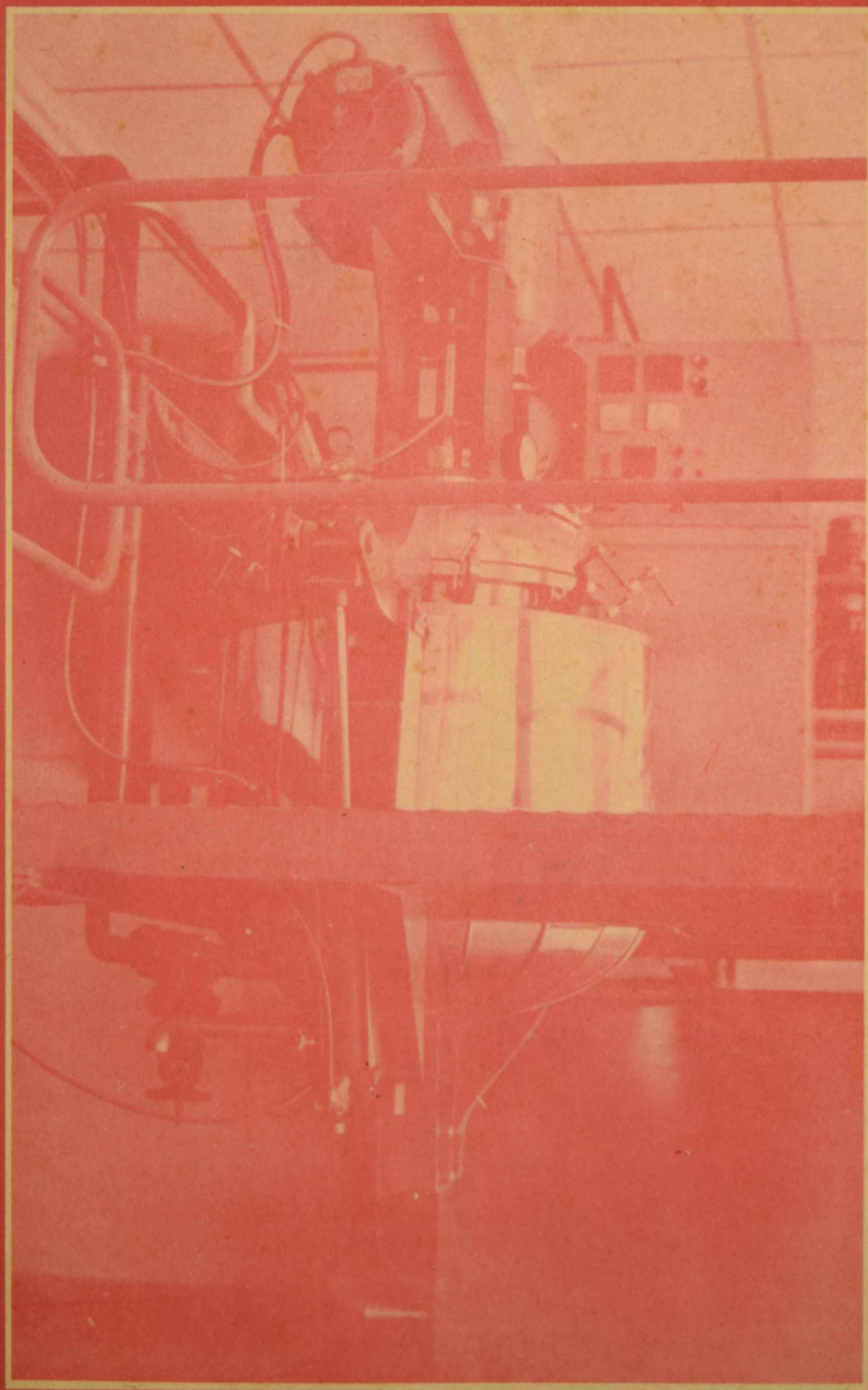


**Memoria 1986**

**Centro de Investigación y Desarrollo  
en Tecnología de Pinturas**

**(CIC - CONICET)**



**tu  
pint  
de  
cid**



# **MEMORIA 1986**

**ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNICAS DEL  
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN  
TECNOLOGIA DE PINTURAS (CIDEPINT)**



## INDICE

<b>ADMINISTRACION</b>	<b>Pág.</b>
1. Individualización del Instituto .....	3
2. Personal .....	7
3. Becarios .....	10
4. Infraestructura .....	10
5. Obras civiles y terrenos .....	15
6. Bienes de capital .....	15
7. Documentación y Biblioteca .....	16
 <b>ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNICAS</b>	
 <b>8. INVESTIGACIONES</b>	
8.1 Proyecto: Revestimientos orgánicos e inorgánicos para protección anticorrosiva en medio marino (PID 9144/01) .....	25
8.2 Proyecto: Prevención de la fijación de organismos incrustantes por medio de pinturas (PID 9144/02) .....	31
8.3 Proyecto: Estudios sobre preparación y pretratamiento de superficies, propiedades fisicoquímicas y protectoras de películas de pinturas y aplicación de pinturas (PID 9144/03) ...	37
8.4 Proyecto: Investigación de mecanismos de selectividad en cromatografía, secado de películas y desarrollos analíticos (PID 9144/04) .....	41
9. Docencia .....	42
10. Tesis .....	43
11. Congresos y reuniones científicas .....	43
12. Otras actividades .....	44
13. Trabajos realizados y publicados .....	48
14. Trabajos en trámite de publicación .....	52
15. Publicaciones de divulgación .....	54
16. Trabajos en desarrollo .....	55

17. Citas de trabajos en revistas internacionales .....	56
18. Convenios .....	59
19. Programas de investigación y desarrollo del CONICET .....	60
20. Programa prioritario de extensionismo de la CIC .....	60
21. Acciones de asesoramiento y servicios técnicos .....	61

## RENDICION GENERAL DE CUENTAS

22. Cuenta de ingresos .....	69
23. Cuenta de egresos .....	70

**Nota.-** La Dirección del CIDEPINT agradece a los Directores de Programas de Investigación y Desarrollo (PID) y a los Responsables de Area por la información suministrada para la preparación de esta Memoria.

Se agradece también la ayuda económica que durante el período citado prestaron la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Secretaría de Ciencia y Técnica y el Servicio Naval de Investigación y Desarrollo.

La Plata, febrero de 1986.

## **ADMINISTRACION**

### **1. Individualización del Instituto**

#### **1.1 Nombre y Sigla:**

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT).

#### **1.2 Sede:**

52 entre 121 y 122 - 1900 La Plata - Argentina

#### **1.3 Dependencia:**

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Por convenio.

#### **1.4 Estructura de gobierno y administración:**

1.4.1 Director: Dr. Vicente J. D. Rascio.

1.4.2 Comité de Representantes: No designado.

1.4.3 Organigrama: Dependen de la Dirección las siguientes Areas de Investigación:

- Estudios Electroquímicos Aplicados a Problemas de Corrosión y Anticorrosión. Responsable: Dr. Vicente F. Vetere.
- Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pinturas y Asistencia Técnica al Sector Productivo. Responsable: Ing. Quím. Alberto C. Aznar.
- Propiedades Protectoras de Películas de Pinturas. Responsable: Ing. Quím. Juan J. Caprari.
- Planta Piloto. Responsable: Ing. Quím. Carlos A. Giúdice.
- Cromatografía. Responsable: Dr. Reynaldo C. Castells.
- Espectrofotometría de infrarrojo, visible y ultravioleta. Responsable: Lic. Raúl L. Pérez Duprat.
- Espectrofotometría de Absorción Atómica. Responsable: Tco. Quím. Rodolfo R. Iasi.
- Incrustaciones Biológicas y Biodeterioro en Medio Marino. Responsable: Lic. Mirta E. Stupak.
- Polímeros. Responsable: Dra. Beatriz G. Pión.

Los siguientes sectores prestan asistencia técnica al conjunto de actividades del Centro:

- Secretaría Administrativa: Sra. Dora L. Aguirre.

- Documentación Científica: Bibliotecaria María I. López Blanco.
- Computación: Tco. Quím. Jorge F. Meda.

### **1.5 Objetivos y Desarrollo:**

El objetivo fundamental establecido en el Convenio de Formación del Centro (1973, LEMIT-CONICET-CIC) apunta a la ejecución de investigaciones científicas y al desarrollo de tareas técnicas en el campo de la tecnología de pinturas y/o revestimientos protectores, elaborando y ejecutando sus programas en forma directa o por convenio con otras instituciones (INIDEP, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero; CNEA, Comisión Nacional de Energía Atómica; SENID, Servicio Naval de Investigación y Desarrollo; Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP) y teniendo como meta esencial el desarrollo de productos y tecnologías de interés para el país.

Dentro de las funciones asignadas corresponde señalar también la obligatoriedad de prestar la colaboración que puedan requerir instituciones interesadas en el conocimiento, desarrollo o economía de pinturas y otros revestimientos protectores o productos afines, ya sea mediante análisis o ensayos, asesoramientos, peritajes, auditoría en fábrica o en obra, etc., y siempre que ello no interfiera con sus programas de investigación.

Le corresponde también formar y perfeccionar personal científico y técnico especializado (tanto para el sector científico-tecnológico como para el productivo), difundir los resultados de su actividad en los diferentes medios interesados, organizar seminarios y cursos especiales en las materias de su competencia o cooperar en su realización y, finalmente, mantener relaciones con las instituciones dedicadas, en el país y en el exterior, al estudio de problemas afines.

El primer convenio de formación del Centro se firmó entre el LEMIT, el CONICET y la CIC, en 1973, sobre la base del grupo Pinturas del LEMIT. Ese convenio fue objetado por los Organismos de la Constitución de la Prov. de Buenos Aires, por lo que recién pudo ser convalidado, con modificaciones respecto al original, en octubre de 1975. A pesar de estos inconvenientes, es importante señalar que tanto el CONICET como la CIC apoyaron desde su inicio las actividades del Centro por medio de subsidios, primero personales y luego institucionales y pasando, desde 1976, a efectuar aportes presupuestarios anuales.

Por acuerdo de los diferentes organismos convenientes se designó Director al Dr. Vicente J. D. Rascio. La propuesta, originada en el LEMIT, fue convalidada por el CONICET (Resolución n° 29/76) y por la CIC (Resolución 6484/80). Hasta el presente no se ha producido modificación de esta situación.

En 1980, como consecuencia de la transferencia del LEMIT de



la jurisdicción del Ministerio de Obras Públicas a la de la Comisión de Investigaciones Científicas, este organismo ocupó el lugar del Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas como promotor del Centro. La situación legal está a estudio de los organismos correspondientes.

Con el ingreso de la mayor parte del personal científico y técnico a las Carreras del Investigador y del Personal de Apoyo del CONICET y de la CIC, comienza una etapa acelerada de formación de recursos humanos en la especialidad, orientada en primer término a satisfacer las necesidades del propio instituto y luego requerimientos de otros sectores. La incorporación de becarios del CONICET y de la CIC ha permitido acrecentar esas posibilidades.

La concurrencia a reuniones científicas, tanto en el país como fuera de él, ha hecho conocer las actividades del CIDEPINT en nuestro medio y en el exterior. Forma parte actualmente del Comité International Permanent pour la Recherche sur la Préservation des Matériaux en Milieu Marin (Bélgica), de la Society for Underwater Technology (Gran Bretaña), de la American Chemical Society (Estados Unidos de Norteamérica), y, en nuestro país, del Comité Argentino de Ingeniería de los Recursos Oceánicos y de la Sociedad Argentina de Luminotecnia.

Al desaparecer el LEMIT del Organigrama de la Provincia de Buenos Aires, se propuso al P. E., por intermedio de la CIC, adecuar el funcionamiento del Centro a nuevas pautas, más acordes con las necesidades del medio, que las vigentes hasta 1980.

De esta manera se asignaron al CIDEPINT, por Decreto 250/81, los servicios calificados y no calificados que se detallan más abajo, como tarea complementaria de la básica de investigación tecnológica.

Dentro de los **Servicios Calificados** corresponde mencionar:

- Estudios y asesoramientos sobre problemas de corrosión de materiales y estructuras en contacto con medios agresivos.
- Estudios y asesoramientos sobre protección de materiales metálicos y no metálicos por medio de cubiertas protectoras orgánicas (pinturas), inorgánicas (silicatos) o metálicas (galvanizado, niquelado, cromado).
- Estudios sobre protección de materiales diversos empleados en la construcción de estructuras de edificios, puentes, diques, instalaciones industriales y navales.
- Estudios de características de medios agresivos.
- Asesoramiento sobre diseño de estructuras y selección de los materiales a utilizar.
- Diseño de esquemas de protección de acuerdo con las diferentes condiciones de servicio.
- Formulación de recubrimientos para protección de superficies en diferentes condiciones de agresividad.

- Suministro de información sobre tecnología de preparación de superficies metálicas y no metálicas, aplicación de pinturas, procesos involucrados en su preparación, etc.
- Normalización, en aquellos casos que no se encuentren cubiertos por el IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales).
- Formación y perfeccionamiento de personal científico y de técnicos calificados.
- Transferencia de conocimientos a la industria, organismos estatales, universidades, etc. por medio de publicaciones, conferencias, dictado de cursos, etc.

Como **Servicios no Calificados** prestados por el CIDEPINT se pueden mencionar:

- Tareas de control de calidad para la industria de la pintura y materiales afines (pigmentos, aditivos diversos, aceites, resinas, disolventes y diluyentes).
- Control de calidad de pinturas, barnices, esmaltes y/o productos especiales, por requerimiento de usuarios y aplicadores.
- Ensayos acelerados de corrosión y de envejecimiento acelerado a la intemperie o mediante equipos especiales, reproduciendo diferentes condiciones de servicio.
- Control de calidad de materiales para señalización vial, vertical y horizontal, de tipo reflectante o no (placas, láminas adhesivas, pinturas de aplicación en frío, masas termoplásticas de aplicación en caliente, etc.).
- Suministro de información, a través del Servicio de Reprografía del Centro, dependiente de Documentación Científica, tanto con respecto de solicitudes directas como de las que se canalizan a través del Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT) o de otros servicios (Asociación Química Argentina, INTI, etc.).

Es importante señalar que, a partir de 1982, y como consecuencia de la insuficiencia de los aportes presupuestarios realizados por la CIC y por el CONICET, la Dirección del Centro con la colaboración de los responsables de algunas áreas, se vio obligada a planear una política agresiva destinada a captar recursos mediante asistencia técnica al sector productivo, ya sea como retribución de servicios, proyectos de investigación a realizar en forma conjunta, etc. La citada actividad ha tenido un éxito razonable, especialmente durante 1984, 1985 y 1986, años en los que ingresaron montos anuales del orden de los U\$S 50.000, lo que permitió continuar las tareas planeadas tanto en lo relativo a asistencia técnica como en lo referido a investigación. Los fondos captados ingresan a una Cuenta de Terceros de la CIC, y son asignados mensualmente al Centro en la proporción del 100 %, de acuerdo con una resolución del actual Directorio (diciembre de 1983). La tarea de asistencia técnica se detalla en el capítulo respectivo.

En relación con esta asistencia técnica al sector productivo, y frente

a planteos cada vez más específicos, fue necesario entrar activamente en el campo de la preparación de especificaciones de nuevos productos, materiales y métodos, que fueron utilizadas por diferentes usuarios en grandes obras públicas. Esta tarea se ha venido incrementando de la siguiente manera: 1982, 5 especificaciones; 1983, 12; 1984, 24; 1985, 36; 1986, 37. El total de este período es de 109 y corresponde señalar que si bien las mismas han sido desarrolladas unilateralmente por el Centro fueron aceptadas tanto por los usuarios como por los aplicadores y fabricantes. También un detalle por empresa se indica en el capítulo respectivo.

Todo lo expuesto anteriormente ha motivado que la CIC incluyera al CIDEPINT en un Programa Prioritario de Extensionismo Industrial, que comenzó a desarrollarse durante el año 1986, y del que también se informa detenidamente más adelante.

Por otra parte debe mencionarse que, además de lo expuesto precedentemente, el Centro ha continuado desarrollando sus tareas de investigación tecnológica. Los trabajos han sido difundidos en el país por medio de los Anales (Edición 1986, 2 números), y en el exterior a través de las publicaciones especializadas más relevantes: Journal of Coatings Technology, Journal of the Oil and Colour Chemists Association, Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Journal of Solution Chemistry, Progress in Organic Coatings, etc.

Con referencia a los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) aprobados oportunamente por el CONICET para investigadores del Centro, se continuó trabajando en los temas protección anticorrosiva y antiincrustante, preparación y pretratamiento de superficies y cromatografía. Se ha creado una importante expectativa ante la posibilidad de incorporar equipamiento a través del Programa BID-CONICET II.

Finalmente, se prestó apoyo a manifestaciones científicas en el país y en el exterior. En el primer caso, se presentaron 7 trabajos a las III Jornadas Nacionales de Corrosión, que se realizaron en Santa Fe en el mes de Octubre de 1986 y al II Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección que tuvo lugar en Maracaibo, Venezuela, en el mes de noviembre. En este último el Dr. Rascio, como invitado especial, pronunció una de las Conferencias Plenarias.

## **2. PERSONAL**

### **2.1 Investigadores**

Dr. Vicente J. D. Rascio, Director, Investigador Superior del CONICET.

Ing. Quím. Juan J. Caprari, Investigador Independiente del CONICET (Planta Permanente CIC), Responsable del Área Propiedades Protectoras de Películas de Pinturas.

Dr. Reynaldo C. Castells, Investigador Independiente del CONICET, Responsable del Area Cromatografía.

Dr. Angel M. Nardillo, Investigador Adjunto del CONICET, Area Cromatografía (Convenio con la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP).

Ing. Quím. Carlos A. Giúdice, Investigador Adjunto del CONICET, Responsable del Area Planta Piloto.

Dra . Delia Beatriz del Amo, Investigador Adjunto del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Planta Piloto.

Ing. Quím. Juan Carlos Benítez, Investigador Adjunto de la CIC, Area Planta Piloto.

Dr. Eleuterio Luis Arancibia, Investigador Asistente del CONICET, Area Cromatografía (Convenio con la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP).

Dr. Ricardo O. Bastida, Investigador Independiente del CONICET; revistó en forma efectiva en el Instituto hasta noviembre de 1978 y desde esa fecha colabora, por intermedio del Convenio con el INIDEP, con las actividades del Area Incrustaciones Biológicas y Biodeterioro en Medio Marino.

## **2.2 Profesionales**

Dr. Vicente Francisco Vetere, Profesional Principal del CONICET (Planta Permanente CIC), Responsable del Area Estudios Electroquímicos aplicados a problemas de Corrosión y Anticorrosión.

Ing. Quím. Alberto Carlos Aznar, Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET (Planta Permanente CIC), Responsable del Area Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pinturas.

Lic. en Quím. Raúl Leopoldo Pérez Duprat, Profesional Principal del CONICET, Responsable del Area Espectrofotometría.

Lic. en Quím. Oscar Slutzky, Profesional Principal dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Protectoras de Películas de Pinturas.

Ing. Quím. Ricardo Arturo Armas, Profesional Adjunto dedicación exclusiva del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Propiedades Fisicoquímicas de Películas de Pintura.

Lic. en Biología Mirta Elena Stupak, Profesional Adjunto dedicación exclusiva del CONICET, Responsable del Area Incrustaciones Biológicas.

Lic. en Quím. Roberto Romagnoli, Profesional Adjunto dedicación exclusiva del CONICET, Area Estudios Electroquímicos aplicados a problemas de corrosión y anticorrosión.

Ing. Quím. Alejandro Di Sarli, Profesional Adjunto de la CIC, Area Planta Piloto.

Dra . Beatriz G. Pión, Profesional Adjunto de la CIC, Area Polímeros.

Ing. Quím. Antonio Salvador Padula, Profesional Asistente del CONICET, Area Espectrofotometría.

Ing. Quím. Mónica Patricia Damia, Profesional Asistente del CONICET (Planta Permanente CIC), Sector Computación.

### **2.3 Personal Técnico**

Quím. Miguel Juan Chiesa, Técnico Principal del CONICET (Planta Permanente CIC).

Téc. Quím. Jorge Felipe Meda, Profesional Adjunto dedicación exclusiva del CONICET (Planta Permanente CIC). Sector Computación.

Téc. Quím. Rodolfo Roque Iasi, Planta Permanente CIC, Responsable del Area Absorción Atómica.

Téc. Quím. Raúl Horacio Pérez, Planta Permanente CIC, Area Absorción Atómica.

Bibliotecaria María Isabel López Blanco, Técnico Principal del CONICET, Responsable del Sector Documentación Científica.

Téc. Quím. Ricardo Obdulio Carbonari, Técnico Asociado del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Estudios Electroquímicos.

Téc. Quím. Roberto Domingo Ingeniero, Técnico Principal del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Propiedades Protectoras.

Téc. Quím. Carlos A. Lasquibar, Técnico Asociado dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Protectoras.

Téc. Quím. Carlos A. Morzilli, Técnico Asociado dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Fisicoquímicas

Téc. Quím. Luis A. Iriarte, Técnico Asociado dedicación exclusiva del CONICET, Area Propiedades Fisicoquímicas.

Téc. Quím. Osvaldo Sindoni, Técnico Asociado del CONICET, Area Planta Piloto.

Téc. Quím. Pedro Luis Pessi, Técnico Principal del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Propiedades Protectoras.

Téc. Quím. Rubén D. Sánchez, Técnico Asistente del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Espectrofotometría.

Téc. Quím. Néstor Omar Svagusa, Técnico Auxiliar de la CIC, Area Propiedades Fisicoquímicas.

Srta. Mónica Iris Baldo, Técnico Auxiliar del CONICET.

Sr. Mario M. Cámara, Planta Permanente CIC (con licencia).

### **2.4 Artesanos**

Sr. Angel M. Zuppa, Artesano Principal del CONICET (Planta Permanente CIC), Area Propiedades Protectoras.

Sr. Eduardo F. Villegas, Planta Permanente CIC, Area Propiedades Fisicoquímicas.

## **2.5 Personal Administrativo**

Sra. Dora Liliana Aguirre, Planta Permanente CIC, Secretaria Administrativa.

## **2.6 Personal de Servicios Auxiliares**

Sr. Agustín Garriador, Planta Permanente CIC.

Sr. Telésforo Fernández, Planta Permanente CIC.

Sr. Claudio A. Ruiz, Planta Permanente CIC.

## **3. BECARIOS**

### **3.1 Becarios Internos**

Lic. Quím. Mónica Laura Casella, Beca de Perfeccionamiento del CONICET, Area Cromatografía, Director, Dr. Reynaldo C. Castells.

Ing. Quím. Augusto J. Damia, Beca de Perfeccionamiento del CONICET, Area Propiedades Protectoras. Director, Ing. Juan J. Caprari.

Lic. en Biología Miriam Pérez, Beca de Estudio de la CIC, Directores, Dres. Roberto Carlos Menni y Vicente J.D. Rascio.

## **4. INFRAESTRUCTURA**

El Centro dispone en el predio de La Plata, de 41 locales que pertenecieron anteriormente al LEMIT y que le fueron asignados por la CIC después de la reestructuración de 1980.

El total de superficie de locales, laboratorios, talleres y depósitos, etc., es de 1.716 m<sup>2</sup>, a lo que debe agregarse lo correspondiente a pasillos de circulación, baños y Sala de Conferencias, esta última de uso común a diversos Centros de la CIC.

A lo largo de seis años se ha realizado una permanente e intensa tarea de refacción y modernización, que incluyó cambio de cañerías de agua, gas, aire, instalación eléctrica y desagües, adaptándose el conjunto a las necesidades particulares de los programas de investigación y Areas con que cuenta actualmente el Centro.

El detalle de la capacidad instalada es el siguiente:

### **4.1 Locales**

3 locales para Dirección y Secretaría Técnica del Centro ..... 80 m<sup>2</sup>

1 local para Secretaría Administrativa .....	24 m <sup>2</sup>
3 despachos para el Area Polímeros y actividades conexas .....	75 m <sup>2</sup>
1 local para Ensayos Acelerados de Pinturas (gabinete donde se encuentran instalados 2 Weather Ometers) .....	24 m <sup>2</sup>
2 locales correspondientes a las instalaciones de la planta piloto	85 m <sup>2</sup>

---

TOTAL DE LOCALES .....	288 m <sup>2</sup>
------------------------	--------------------

#### 4.2 Laboratorios

3 laboratorios Area Estudios Electroquímicos .....	200 m <sup>2</sup>
3 laboratorios Propiedades Fisicoquímicas .....	100 m <sup>2</sup>
3 laboratorios Area Propiedades Protectoras .....	155 m <sup>2</sup>
3 laboratorios Area Planta Piloto .....	80 m <sup>2</sup>
1 laboratorio Area Incrustaciones Biológicas .....	30 m <sup>2</sup>
3 laboratorios para Espectrofotometría, Absorción Atómica y Cromatografía .....	240 m <sup>2</sup>
1 laboratorio Area Espectrografía .....	45 m <sup>2</sup>
1 laboratorio Area Cromatografía .....	75 m <sup>2</sup>
3 laboratorios Química Analítica general y servicios conexos ....	210 m <sup>2</sup>
3 laboratorios Area Polímeros .....	75 m <sup>2</sup>

---

TOTAL DE LABORATORIOS ....	1.210 m <sup>2</sup>
----------------------------	----------------------

#### 4.3 Talleres y Depósitos

1 Taller para preparación de superficies y pintado .....	30 m <sup>2</sup>
2 Depósitos de materias primas y materiales .....	60 m <sup>2</sup>
1 Depósito de drogas .....	50 m <sup>2</sup>

---

TOTAL DE TALLERES Y DEPOSITOS ....	140 m <sup>2</sup>
------------------------------------	--------------------

#### 4.4 Servicios Generales

2 locales para Documentación Científica .....	48 m <sup>2</sup>
1 local para el Servicio de Computación .....	30 m <sup>2</sup>

---

TOTAL DE SERVICIOS GENERALES .....	78 m <sup>2</sup>
------------------------------------	-------------------

#### 4.5 Equipamiento principal existente hasta Diciembre de 1985

Aparato para medida de tizado de películas de pintura.  
Autoclave Chamberlain para trabajos con presión de hasta 3 kg.cm<sup>-2</sup> (préstamo del LEMIT).  
Balanzas analíticas de precisión.  
Balsas experimentales (2) para ensayos de pinturas marinas (fondeadas en Mar del Plata y en Puerto Belgrano).

Baños termostáticos (3) de diversas características.  
 Bomba de alto vacío con "slide" regulable.  
 Calefactor para fluido transmisor de calor, a gas, potencia térmica 130.000 kcal/h.  
 Cámara de temperatura y humedad controladas.  
 Cámaras de niebla salina (2) para ensayos acelerados de corrosión.  
 Cámara de cultivo Sargent-Welch Incubator, modelo adaptado para trabajos entre 0 y 50°C (préstamo del LEMIT).  
 Campana para pintado, con cortina de agua, superficie útil 4 m<sup>2</sup>.  
 Computadora de mesa Olivetti Logos P-6060.  
 Cromatógrafo de gases Hewlett-Packard con accesorios.  
 Dipersores Vortex de laboratorio con recipientes de 1,5 y 10 litros.  
 Dispositivo Surclean Mod. 153 Elcometer, para medida de grado de limpieza de superficies metálicas.  
 Dispositivo para medida de adhesión Elcometer-Tester Mod. 106, escalas n° 3 (rango 0-14 kg.cm<sup>-2</sup>) y n° 4 (rango 0-128 kg.cm<sup>-2</sup>), con accesorios.  
 Dispositivo Surface Profile Gauge, Mod. 123 Elcometer, para medida de rugosidad de superficies metálicas.  
 Dispositivo Holitector, Mod. 105/10 Elcometer, para medida de porosidad de películas de pintura.  
 Dispositivo Elcometer Holitector, para determinación de defectos e imperfecciones en capas de pinturas, no conductoras, aplicadas sobre superficies metálicas.  
 Espectrofotómetro infrarrojo Modelo 4260 Beckman, rango 4000-200 cm<sup>-1</sup>, con accesorios.  
 Espectrofotómetro ultravioleta-visible, marca Beckman, modelo DU.  
 Espectrofotómetro ultravioleta-visible, Marca Metrolab, modelo RC 250 UV.  
 Espectrógrafo Jobin-Yvon a prisma de difracción con accesorios de procesamiento y lectura, marca Jarrel-Ash.  
 Equipo de absorción atómica marca Jarrel-Ash, modelo 82-519 y accesorios.  
 Equipo polarógrafo Polarecord E-261 y accesorios.  
 Equipo para determinación de puntos de ebullición, de fusión y de escurrimiento, Marca Büchi.  
 Electroscan 30, marca Beckman.  
 Equipos para pintado sin aire comprimido (2), relaciones de presión 28:1 y 40:1, para aplicación a soplete de pinturas tixotrópicas.  
 Equipos fotográficos Fujica y Asahi Pentax, con accesorios y lentes diversas.  
 Estereomicroscopio Marca Reichter con equipamiento para fotografía, hasta 160 X.  
 Estereomicroscopio marca Zeiss, hasta 50 X.  
 Fuente Reguladora de corriente, marca R & S.  
 Incubadora de cultivos, rango 10-50°C, capacidad 16 pies, iluminación fluorescente, con control de ciclos de luz y circulación de aire.  
 Medidor digital de pH, marca Orion.



Molinos de bolas para elaboración de pinturas, con ollas de porcelana de 3 y 26 litros de capacidad, escala de laboratorio.

Molino de bolas con recipiente de 400 litros de capacidad.

Molinos de alta velocidad para preparación de pinturas (2), continuos, con motores de 5 y 2 HP.

Medidores de brillo de películas de pintura (2), Photovolt Glossmeter y Hunter Lab.

Medidores de espesores de diversos tipos (G. Electric, Leptoscop, Elcometer, etc.), electromagnéticos y magnéticos, para línea y a batería.

Microgranalladora.

Puente digital, marca Gen-Rad.

Potenciostato y rampa de barrido, LYP.

Proyector de diapositivas marca Braun con telecomando y autofoco.

Osciloscopio de doble haz, con capacidad para tres unidades enchufables.

Refractómetro, tipo Abbé, Marca Galileo.

Reactor tanque agitado discontinuo, capacidad total 180 litros, en acero inoxidable AISI 316, con tablero de control y plataforma, calefacción indirecta.

Reactor tanque agitado discontinuo, capacidad total 33 litros, en acero inoxidable, con tablero de control, calefacción directa.

Rugosímetro con graficador para determinación de rugosidad de superficies diversas.

Sistema de medición simultánea de actividad-concentración de iones específicos.

Taber Abraser, equipo para medida de desgaste de superficies de diferente tipo.

Titulador automático marca Mettler, Mod. DL-40, provisto de registrador e impresor, para titulaciones amperométricas y potenciométricas, mediante el uso de diversos electrodos y programas de trabajo.

Viscosímetro Drage para medida de propiedades reológicas de pinturas.

Viscosímetro Stormer.

Viscosímetro (Rotovisco) con cono y plato marca Haake, para el estudio del comportamiento reológico de pinturas de alto y bajo espesor; con copa SV, rotores SVI y SVII, recipiente de termostatización, plato PK, con conos PKI y PKII, registrador Hewlett-Packard 7015B x-y-t, programador Haake PG 142.

Unidad de múltiple reflexión interna, marca Beckman, para la zona del infrarrojo, para estudio de películas de líquidos y sólidos.

Weather-Ometer Atlas, Mod. Sunshine Arc, para envejecimiento acelerado de pinturas, barnices y materiales relacionados.

Weather-Ometer Atlas, Mod. Xenon Test, de funcionamiento continuo, para los mismos fines que el anterior.

Además de lo expuesto precedentemente y en carácter de préstamo por parte del INIFTA (Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas) y con destino a posibilitar las medidas de impedancia faradaica en películas de pintura, se cuenta con:

Medidor vectorial de impedancia Hewlett-Packard 4800 A, destinado a medir el módulo de impedancia y el ángulo de fase de una interfase electroquímica.

Generador de barrido Wavetex, Mod. 185, con capacidad para barrer en forma lineal o logarítmica hasta 5 MHz.

Interfase electrónica para ser utilizada en el equipo anterior.

#### **4.6 Equipamiento incorporado en 1986**

Agitador con motorreductor.

Agitador magnético con calentamiento.

Agitador eléctrico de 1/5 HP, regulador electrónico de velocidad y agitador magnético con plancha calefactora.

Accesorios para viscosímetro Haake RV2: cabezal MK50, engranajes ZG10 y ZG100, sistema sensor NV, cabezal MK500 y sistema sensor MVI.

Bomba para alto vacío, marca PASCAL, Mod. PC 100, motor de  $\frac{1}{4}$  HP.

Bombas manuales para el trasvasamiento de solventes, marca Ropaco.

Calefactores para válvulas reguladoras de presión, marca CAYBER.

Destilador de agua de 9 litros/hora, marca BARNSTEAD, Mod. GLOH2.

Estufa marca FAETA, con termostato regulador y reloj interruptor.

Evaporador rotativo de vacío marca BUCHI, Mod. RE121, provisto de baño termostático.

Estación meteorológica (termómetro-higrómetro).

Equipo para pintado compuesto de: pistola para baja presión, compresión de inyección directa y aerógrafo marca Cane.

Lijadora Blacker Orbital con aislamiento doble. Base de 93 x 185 mm, de 175 W.

Lámpara de radiación infrarroja de 275 WH, Marca Reflector.

Mantas calefactoras para balones de 1 litro con accesorios.

Mezcladora doble Z, modelo laboratorio, 5 litros de capacidad, construida en acero AISI 304 en todas las partes en contacto con el producto, con sistema de calefacción mediante aceite intermedio para operar entre 0-250°C, mando desde tablero central y apta para operar en vacío.

Mesas crique modelo M-10, marca Precytec.

Multímetro digital Keithley 177.

Microscopio marca Will (Alemania), modelo B x 300 Wilazyt, con cabezal trinocular, revólver quintuple, oculares 10x, 12x, 15x, objetivos 4x, 10x, 20x y 100x, con campo claro, campo oscuro y contraste de fases.

Mufla de laboratorio, mod. 272, temperatura máxima 1200°C INDEF.

Microcomputadora Commodore 128, con diskette-driver y monitor.

Microcomputadora TK 2000 de 128 K de memoria, provista de fuente de alimentación, unidad de disco Bal 500, unidad de video e impresora Compuprint K80.

Objetivos y polarizador marca LEITZ para microscopio DIALUX 20 EB, foco largo, L 20X, con diagrama IRIS incorporado. El dispositivo polarizador incluye portafiltro, analizador y montura.

Reguladores electrónicos de tensión desde 0 a 220 V.  
Sistema de inyección en columnas capilares para cromatógrafo gaseoso Hewlett-Packard 5880A y dos columnas capilares de sílice fundida.  
Tamices, ZONYTEST, según norma ASTM E-11, n° 18 al 400, con tapa y fondo incluido.

Además se adquirió el siguiente **equipamiento** destinado a mejorar la infraestructura del Centro:

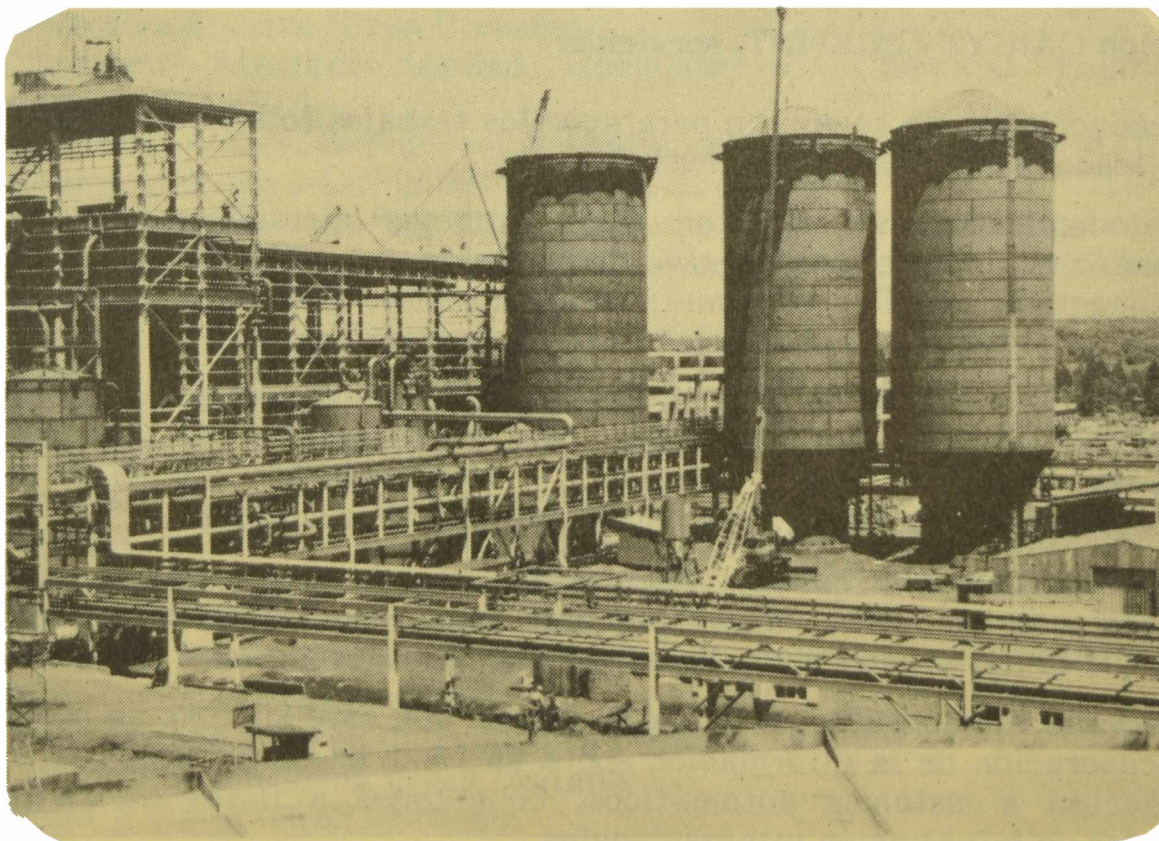
Máquina de escribir IBM, sistema 2000 (2 unidades).  
Máquina de escribir electrónica XEROX 620.  
Máquina de calcular TEXAS Instruments.  
Máquina de calcular NIKKAM BYMO 120 PPD.  
Rural Dodge 1500 (programa de Extensionismo CIC).  
Escritorio modelo Gama y sillas.  
Mueble bajo mesada para el laboratorio de Polímeros.

## 5. OBRAS CIVILES Y TERRENOS

Se ha continuado con el mantenimiento en el exterior del edificio, reparando mampostería y realizando el pintado de paredes y aberturas.

## 6. BIENES DE CAPITAL

Durante el período tanto la CIC como el CONICET asignaron partidas para bienes de capital; el equipamiento incorporado se indicó en el punto 4.6.



SOMISA (San Nicolás), Inspección de tanques y estructuras de acero para la preparación de una especificación.

## 7. DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

### 7.1 Movimiento

Los artículos científicos insertos en **publicaciones periódicas**, se hallan incluidos dentro del sistema computarizado de proceso, archivo y búsqueda bibliográfica, vigente desde 1982.

Dicho sistema se basa en un programa implementado con los equipos del Sector Computación del Centro (Olivetti P 6060), definido en base a palabras claves, de clasificación restrictiva de origen decimal, particular y codificada. Con ello se reemplaza a los catálogos de autores y sistemático, los que se siguen utilizando para búsquedas anteriores a 1982.

Reuniendo ambos sistemas (normal y computarizado) se pueden contabilizar alrededor de 11.000 asientos bibliográficos correspondientes a artículos de interés científico de las publicaciones periódicas del Centro, o bien incluidos en separatas, informes, folletos o fotocopias obtenidas por servicios del CAICYT u otros semejantes.

Los **libros** relativos a Corrosión y Pinturas suman alrededor de 550 obras, reunidas entre el fondo bibliográfico original del CIDEPINT y aquéllos recibidos en donación por la Biblioteca del LEMIT (Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica).

La adquisición de nuevas obras se retomará a partir de los primeros meses del próximo año, una vez concluidos los pagos de las suscripciones a publicaciones periódicas correspondientes a 1987.

#### **Relación CAICYT-CIDEPINT, servicios:**

**Traducciones**, se requieren para aquellos trabajos solicitados al exterior y publicados en idiomas no comunes.

**Fotoduplicados**, se solicitan sobre trabajos científicos de revistas existentes en bibliotecas del país o del exterior. Estos últimos se restringen actualmente a aquellos realmente indispensables, dado el alto costo que representa el pago en divisas a los Centros de Información del exterior.

**Catálogo colectivo de publicaciones periódicas existentes en Bibliotecas Científicas y Técnicas argentinas, 2do. Suplemento a la 2da. edición 1962, (Buenos Aires, 1981)**, CIDEPINT - Documentación Científica indica sus existencias de publicaciones periódicas bajo el código **DTP**.

**Publicaciones Periódicas Argentinas**, registradas para el sistema internacional de datos sobre publicaciones seriadas (ISDS), CAICYT, 1981, CIDEPINT-Anales se incluye bajo ISSN 0325 4186.

**Servicio de Consulta en Bases de Datos**, con este sistema se posibilita la recuperación de la información sobre un tema específico dado, a través del acceso a sistemas automáticos, conectados a Bases de Datos de Servicios de Información internacionales.

## **Relaciones con otros servicios ajenos al CAICYT:**

**Servicio de Búsqueda Bibliográfica en Bases de Datos INTI-CID (Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Centro de Información Documentaria);** es un sistema similar al descrito anteriormente, pero dependiente de organismos diferentes.

**Registro de CIDEPINT-Anales en publicaciones internacionales.** Los artículos publicados en los Anales del Centro se indizan periódicamente en:

Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts - Centro de Información Científica y Humanística (México).

Centre de Documentation CNRS (Centre Nationale pour la Recherche Scientifique, Francia).

Chemical Abstracts - American Chemical Society (EE.UU.).

World Surface Coatings Abstracts - Paint Research Association (Gran Bretaña).

## **Colecciones de publicaciones periódicas que se han recibido por suscripción en 1985 (29 títulos):**

AIChE Journal; Chemical Engineering Research & Development (EE.UU.).

Analytical Chemistry (EE.UU.).

Annales de Chimie, Science des Matériaux (Francia).

Color Research & Application (EE.UU.).

Corrosion Science (Gran Bretaña).

Chemical Abstracts-Applied Chemistry & Chemical Engineering Sections (EE.UU.).

Chemical Abstracts-Physical & Analytical Chemistry Sections (EE.UU.).

Chemical & Engineering News (EE.UU.).

High Solids Coatings (EE.UU.).

Industrial & Engineering Chemistry-Product Research & Development (EE.UU.).

Journal of Coatings Technology (EE.UU.).

Journal of Chemical Technology & Biotechnology (Gran Bretaña).

Journal of High Resolution Chromatography & Chromatography Communications (Alemania).

Journal of Liquid Chromatography (EE.UU.).

Journal of the Oil & Colour Chemists' Association (Gran Bretaña).

Journal of the Society for Underwater Technology (Gran Bretaña).

Journal of Water Borne Coatings (EE.UU.).

Materials Performance (EE.UU.).

Mini-Computer (Argentina).

New Zealand Journal of Technology (Nueva Zelandia).

Offshore Engineering (Gran Bretaña).

Paint & Resin (Gran Bretaña).

Pitture e Vernici (Italia).

Polymeric Materials Science & Engineering (EE.UU.).

Powder Coatings (EE.UU.).  
 Progress in Organic Coatings (Suiza).  
 Revista Iberoamericana de Corrosion y Protección (España).  
 Revista Latinoamericana de Ingeniería Química y Química Aplicada (Argentina).  
 World Surface Coatings Abstracts (Gran Bretaña).

**Colecciones de publicaciones periódicas existentes en el Centro:** formada por los títulos de suscripciones del CIDEPINT y aquéllos obtenidos por donación del LEMIT en 1982.

AIChE Journal; Chemical Engineering Research & Development (EE.UU.) 1986-  
 Anales de la Asociación Química Argentina (Buenos Aires) 1943/1963, 1972/86-  
 The Analyst (Gran Bretaña) 1942/46, 1948/50, 1952/56, 1958/60, 1963/68.  
 Analytical Chemistry (EE.UU.) 1947/71, 1980/86-  
 Annales de Chimie, Science des Matériaux (Francia) 1986-  
 Applied Spectroscopy (EE.UU.) 1970/73, 1975, 1979/80.  
 Aquatic Toxicology (Holanda) 1981/82.  
 Atomic Spectroscopy (EE.UU.) 1981/83.  
 Bulletin de Liaison du COIPM (Bélgica) 1980/84-  
 Color Research & Application (EE.UU.) 1976/86-  
 Copper Abstracts (EE.UU.) 1970/75.  
 Corrosion Control Abstracts (Gran Bretaña) 1970/74.  
 Corrosion Marine Fouling (Francia) 1976.  
 Corrosión y Protección (España) 1970/78-  
 Corrosion Science (EE.UU.) 1973/76, 1981/86-  
 El estaño y sus aplicaciones (Gran Bretaña) 1977/85-  
 Chemical Abstracts-Applied Chemistry & Chemical Engineering Sections (EE.UU.) 1986-  
 Chemical Abstracts-Physical and Analytical Chemistry Sections (EE.UU.) 1982/83, 1986-  
 Chemical & Engineering News (EE.UU.) 1985/86-  
 Chemical Engineering with Chemical Metallurgical Engineering (EE.UU.) 1945/59.  
 Chemistry & Industry (EE.UU.) 1947/57, 1960/67, 1969/75.  
 Chimie et Industrie (Francia) 1947/61, 1963/65, 1967/71.  
 High Solids Coatings (EE.UU.) 1981/86-  
 Industrial & Engineering Chemistry (anal. ed.) (EE.UU.) 1943/46-  
 Industrial & Engineering Chemistry (ind. ed.) (EE.UU.) 1940/47, 1949/70.  
 Industrial & Engineering Chemistry (Fundamentals) (EE.UU.) 1962/66.  
 Industrial & Engineering Chemistry (Process Design & Development) (EE.UU.) 1962/66.  
 Industrial & Engineering Chemistry (Product Research & Development) (EE.UU.) 1962/66, 1986-  
 Inorganic Chemistry (EE.UU.) 1963/64.  
 Journal of Coatings Technology (EE.UU.) 1976/85-  
 Journal of Colloid Science (EE.UU.) 1946/52, 1954/55, 1957/58, 1960/62,

1965.  
 Journal of Colloid & Interface Science (EE.UU.) 1966, 1968/75.  
 Journal of the Chemical Society (Gran Bretaña) 1945/55.  
 Journal of Chemical Technology & Biotechnology (Gran Bretaña) 1980/86-  
 Journal of Chromatographic Science (EE.UU.) 1970/74.  
 Journal of Chromatography (Holanda) 1971, 1973/74.  
 Journal of the Electrochemical Society (EE.UU.) 1961/63, 1966, 1968, 1970/75.  
 Journal of the Franklin Institute (EE.UU.) 1970/75.  
 Journal of High Resolution Chromatography & Chromatographic Communications (Alemania) 1980/86-  
 Journal of Liquid Chromatography (EE.UU.) 1981/86-  
 Journal of the Oil & Colour Chemists' Association (Gran Bretaña) 1945, 1947/49, 1951/57, 1960/65, 1968/86-  
 The Journal of Organic Chemistry (EE.UU.) 1980/83.  
 Journal of Paint Technology (EE.UU.) 1966/75.  
 Journal of Physical & Colloid Chemistry (EE.UU.) 1947/48, 1950/51.  
 Journal of Physical & Chemical Reference Data (EE.UU.) 1980/82.  
 Journal of Physical Chemistry (EE.UU.) 1945/46, 1952/55, 1957, 1960/61, 1965/71.  
 Journal of the Society for Underwater Technology (Gran Bretaña) 1981/86-  
 Journal of Water Borne Coatings (EE.UU.) 1986-  
 Lead Abstracts (EE.UU.) 1976/77.  
 Macromolecules (EE.UU.) 1980/83.  
 Marine Biology Letters (Holanda) 1979/82.  
 Materials Performance (EE.UU.) 1975/76, 1981/86-  
 Materials Protection (EE.UU.) 1962/69-  
 Materials Protection & Performance (EE.UU.) 1970/74-  
 Métaux, Corrosion-Industrie (Francia) 1979/82.  
 Mini-Computer, revista de informática (Buenos Aires) 1984/85.  
 New Zealand Journal of Technology (Nueva Zelanda) 1986-  
 Official Digest (EE.UU.) 1952/58, 1965-  
 Offshore Engineering (Gran Bretaña) 1984/86-  
 Paint Manufacture (Gran Bretaña) 1972/80-  
 Paint & Resin (Gran Bretaña) 1981/86-  
 Paint Technology (EE.UU.) 1971-  
 Peintures, Pigments, Vernis (Francia) 1961, 1963/65, 1967/72.  
 Pigment & Resin Technology (EE.UU.) 1972/75.  
 Pitture e Vernici (Italia) 1978/86-  
 Powder Coatings (EE.UU.) 1981/86-  
 Progress in Organic Coatings (Suiza) 1972/86-  
 Quid, de la ciencia, la tecnología y la educación argentina (Buenos Aires) 1982/83.  
 Review of the Current Literature of the Paint & Allied Industries (Gran Bretaña) 1963/68-  
 Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección (España) 1979/86-  
 Revista Latinoamericana de Ingeniería Química y Química Aplicada (Buenos Aires) 1971/86-



Transactions of the Faraday Society (EE.UU.) 1954/57, 1960/65, 1967/72.

World Surface Coatings Abstracts (Gran Bretaña) 1969/86-  
Zinc Abstracts (EE.UU.) 1971/76.

**Se reciben sin cargo y periódicamente:**

Caucho, revista de la Federación Argentina de la Industria del Caucho (Buenos Aires).

CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires) - Boletín Informativo.

Color y Textura; órgano de la Cámara de Empresarios de Pinturas y Revestimientos Afines de la República Argentina (Buenos Aires).

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) - Boletín Informativo.

Industria y Química, revista de la Asociación Química Argentina (Buenos Aires).

Industrial Research & Development (EE.UU.).

Ingeniería Química para Procesos Industriales (Buenos Aires).

INTI - Boletines Técnicos (Buenos Aires).

Microskopion, la actualidad micrográfica (Suiza).

Noticias del INGAR (Instituto de Desarrollo y Diseño) (Santa Fe).

Noticiero del Plástico (Buenos Aires).

Noticiero Químico (Buenos Aires).

Noticolor (Buenos Aires).

Petrotecnia, revista del Instituto Argentino del Petróleo (Buenos Aires).

Plásticos, publicación de la Cámara Argentina de la Industria Plástica (Buenos Aires).

Procesos, revista de la industria y la ingeniería química (Buenos Aires).

Revista de Metalurgia (España).

Temas, revista de Petroquímica General Mosconi (Ensenada).

Vivienda, revista de la construcción (Buenos Aires).

**Repertorio de Bibliotecas Especializadas y Centros de Información. Suplemento 1981 (Buenos Aires, Secretaría de Planeamiento-Presidencia de la Nación):** CIDEPINT - Documentación Científica se indiza bajo asiento 394, informando sobre sus servicios.

## **7.2 Adquisiciones**

A pesar de las restricciones presupuestarias existentes, se ha logrado mantener actualizada la totalidad de los títulos de publicaciones periódicas existentes en 1985, agregando además las siguientes suscripciones a partir de 1986:

AIChE Journal; Chemical Engineering Research & Development (EE.UU.).

Chemical Abstracts-Applied Chemistry & Chemical Engineering Sections (EE.UU.).

Chemical Abstracts-Physical and Analytical Chemistry Sections (EE.UU.).



Journal of Water Borne Coatings (EE.UU.).  
New Zealand Journal of Technology (Nueva Zelandia).

**Para 1987 se prevé la incorporación de:**

Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (EE.UU.).  
Bulletin of Electrochemistry (India).  
Journal of Applied Polymer Science (EE.UU.).

En lo referente a la compra de **libros**, se logró la adquisición de alrededor de 70 nuevos títulos, lo que implicó una inversión aproximada a los A 6.700:

**Pinturas:**

ASTM, 1985 Annual Book of ASTM Standards, Vol. 06.02: Paint, pigments, resins and polymers. EE.UU., ASTM, 1985.  
C.E.P.E. (European Committee of Paint, Printing Ink and Artists' Colours Manufacturers' Association). Safe Powder Coatings, 3rd ed. Bélgica, C.E.P.E., 1981.  
Grandjean, Philippe, Biological effects of organolead compounds. EE.UU., CRC Press, 1984.  
Molyneux, P., Water soluble synthetic polymers: properties and behaviour, Vol. I y II, EE.UU., CRC Press, 1983/84.  
NACE. Bibliography on the chemical cleaning of metals, Vol. I: 1960/1974; Vol. II: 1970/1982, EE.UU., NACE. 1978, 1985.  
NACE. Coatings and linings for immersion service, TPC pub. 2, EE.UU., NACE, s/f.  
NACE. Collected papers on inorganic zinc rich coatings, EE.UU., NACE, 1984.  
NACE. Collected papers on testing of zinc coatings, EE.UU., NACE, 1984.  
NACE. Industrial cleaning manual, EE.UU., NACE, 1982.  
NACE. Standard RP-02-81: Recommended practice method for conducting coating (paint) panel evaluation testing in atmospheric exposures. EE.UU., NACE, s/f.  
NACE. Standard TM-01-74: Test method. Laboratory methods for the evaluation of protective coatings used as linings materials in immersion service. EE.UU., NACE, s/f.  
NACE. Surface preparation handbook. EE.UU., NACE, 1982.  
O.C.C.A. Surface Coatings, Vol. I y II. Gran Bretaña, Chapman and Hall, 1983/84.  
Tanner, Roger I., Engineering Rheology. Gran Bretaña, Oxford University Press, 1985.  
Weaver, Paul, Industrial maintenance painting. 4th ed. EE.UU., NACE, 1973.

**Corrosión:**

Baboian, Robert E., ed. Automotive corrosion by deicing salts. EE.UU., NACE, 1974.  
Coburn, Seymour, ed. Corrosion Source Book; a collection of outstanding articles from the technical literature. EE.UU., NACE, 1984.

Gellings, P.J. Introduction to corrosion prevention and control. Holanda, Delft University Press, 1985.

Leidheiser, Henry, ed. Corrosion control by organic coatings. EE.UU., NACE, 1981.

NACE. A Bibliography of corrosion by chlorine. TPC pub. 4. EE.UU., NACE, 1976.

NACE. Book of Standards. EE.UU., NACE, s/f (incluye especificaciones varias).

NACE. Corrosion control in petroleum production. TPC pub. 5. EE.UU., NACE, 1979.

NACE. Localized corrosion. EE.UU., NACE, 1974.

NACE. Proceedings of the 4th International Congress on Metallic Corrosion, Houston, Texas, 1972.

NACE. The role of bacteria in the corrosion of oil field equipment. TPC pub. 3. EE.UU., NACE, 1976.

Pourbaix, Marcel, Atlas of electrochemical equilibria in aqueous solutions. EE.UU., NACE, 1974.

NACE. Proceedings of the Conference on Cathodic Protection of reinforced concrete bridge decks, Texas, 1985. EE.UU., NACE, 1985.

Treseder, R.S., ed. Corrosion engineers reference book. EE.UU., NACE, 1980.

Uhlig, Herbert H. Corrosion and corrosion control. EE.UU., Wiley, 1985.

Uhlig, Herbert H. Corrosion Handbook. EE.UU., Wiley, 1948.

Van Delinder, L.S., ed. Corrosion basics-an introduction. EE.UU., NACE, 1984.

### **Química Analítica:**

ASTM. Annual Book of ASTM Standards. vol. 03.05: Chemical analysis of metals and metal bearing ores. EE.UU., ASTM, 1985.

ASTM. Annual Book of ASTM Standards. vol. 04.01: Cement, lime, gypsum. EE.UU., ASTM, 1985.

ASTM. Annual Book of Standards. vol. 11.01 y 11.02: Water (I) y Water (II). EE.UU., ASTM, 1985.

Balke, S.T. Quantitative column liquid chromatography. Holanda, Elsevier, 1984.

Bobey, Frank. Chain Structure and conformation by macromolecules. EE.UU., Academic Press, 1982.

Convington, Arthur K., ed. Ion selective electrode methodology. vol. I y II. EE.UU., CRC Press, 1979.

Cowper, D.J. & De Rose, A.J. The analysis of gases by chromatography. Gran Bretaña, Pergamon Press, 1983.

Fredenslund, A. Vapor liquid equilibria using UNIFAC. Holanda, Elsevier, 1977.

Green, J.R. & Margerison, John D. Statistical treatment of experimental data. Holanda, Elsevier, 1978.

Svehla, G. Automatic potentiometric titrations. Gran Bretaña, Pergamon, 1978.

### **Biología:**

Calyson, D.B. Toxicological risk assesment: biological and statistical criteria. EE.UU., CRC Press, 1985.

Giese, Arthur C. & Pearse, John S., ed. Reproduction of marine invertebrates. Vol. I, II, III, IV y V. EE.UU., Academic Press, 1974/79.

### **Manuales Científicos:**

Barton, Allan F.M. CRC HANDBOOK of solubility parameters and other cohesion parameters. EE.UU., CRC Press, 1983.

Beyer, William H., ed. CRC HANDBOOK of tables for probability and statistics. EE.UU., CRC Press, 1968.

Cheng, K.L. and others. CRC HANDBOOK of organic analytical reagents. EE.UU., CRC Press, 1982.

Hites, R.A. CRC HANDBOOK of mass spectra of environmental contaminants. EE.UU., CRC Press, 1984.

Lynch, Charles, ed. CRC HANDBOOK of materials science. Vol. I, II y III. EE.UU., CRC Press, 1974/75.

Meites, Louis & others. CRC HANDBOOK series in inorganic electrochemistry. Vol. I, II, III, IV y V. EE.UU., CRC Press, 1980/85.

NACE. HANDBOOK of corrosion experiments. EE.UU., NACE, s/f.

Smith, Charles G. & others, ed. CRC HANDBOOK of chromatography. Vol. I: Polymers. EE.UU., CRC Press, 1982.

Varma, Asha. CRC HANDBOOK of atomic absorption analysis. Vol. I y II. EE.UU., CRC Press, 1984.

Se espera recibir a la brevedad los siguientes títulos ya adquiridos:

Goethals, ed. Cationic polymerization and related processes. (Academic Press).

Harris, Daniel C. Quantitative chemical analysis (W.H. Freeman & Co.).

Karo & Sandler, ed. Polymer synthesis. Vol. I, II y III (Academic Press).

Morton, M. Anionic polymerization: principles and practice (Academic Press).

Piirma, I., ed. Emulsion polymerization (Academic Press).

Smith, W.L. & Chauley, P., ed. Culture of marine invertebrate animals (Plenum Publishing Corporation).

Turi, ed. Thermal characterization of polymeric materials (Academic Press).

### **7.3 Donaciones**

Se reciben periódicamente donaciones de publicaciones de interés general (véase 6.1).

### **7.4 Traducciones**

No se realizaron.

### **7.5 Servicio de Intercambio:**

CIDEPINT-Documentación Científica colaboró durante 1986 con diversas instituciones, facilitando asesoramiento bibliográfico o bien préstamos de su material específico. Entre ellas: C.N.E.A.; Biblioteca

del LEMIT; Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino Católica de Tucumán; Biblioteque du Centre de Documentation C.N.R.S. (Francia); Gas del Estado; Sr. José Luis Monsó; Biblioteca Central de la UNLP; Ing. Bralo; Sres. C. Orazum y M. Miri (Diseño Industrial-Facultad de Bellas Artes UNLP); ENET N° 1 Albert Thomas.

**Solicitud de trabajos publicados, desde el exterior. Se enviaron separatas a:**

Instituto de Investigaciones del Transporte (Cuba).  
Vyskumny ustav Kablov a Izolantov (Checoslovaquia).  
Petrochemical Works "Solventul" (Rumania).  
Centro Nacional de Investigaciones Científicas (Cuba).  
Slovenska Akademia Vied (Checoslovaquia).  
Faculty of Engineering-Chemical Engineering Dept. (Egipto).  
Indian Institute of Technology (India).  
GMBH Chemische Fabrik (Alemania).  
College of Cape Breton (Canadá).  
University of Minnessotta-Chemistry Dept. (EE.UU.).  
Katholieke Industriële Hogeschool (Bélgica).  
Universidad Complutense-Departamento de Química Física (España).  
Department of Pharmaceutical Chemistry (Holanda).  
Université de Sherbrooke-Dept. de Chimie (Canadá).  
Bezirks Hygieninspektion und Institut (Alemania).  
Institut de Chimie-Dept. de Chimie (Argelia).  
CONITEC (España).  
Technical University of Szczecin (Polonia).  
Queens College of Cuny-Dept. of Chemistry (EE.UU.).  
Industrial Products Research Institute (Japón).  
Joint Unido-Rumania Center (Rumania).  
Université de Metz-Centre des Sciences de l'Environnement (Francia).  
Indian Institute of Petroleum (India).  
Information on Demand (EE.UU.).  
Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jerome (Francia).  
Murdoch University (Australia).  
Instituto Superior Técnico de Cienfuegos (Cuba).

Colaboraron con CIDEPINT: Biblioteca del LEMIT; INIFTA: Facultad de Ciencias Exactas UNLP; Centro Francés de Documentación Técnica; Brunner y Cia. S.A.; Petroquímica Gral. Mosconi; INTI-CID; Facultad de Ingeniería UBA; Asociación Química Argentina; CITEFA; Dirección Nacional de Química; Facultad de Matemática Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba; Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe (CERIDE); Biblioteca Central de la Universidad Nacional del Sur; Facultad de Ciencias Exactas UBA; ATANOR S.A.; Museo de La Plata; Biblioteca Central UNLP; Centro Lincoln; Facultad de Ingeniería UNLP.

## **ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNICAS**

### **8. INVESTIGACIONES**

#### **8.1 Proyecto: Revestimientos orgánicos e inorgánicos para protección anticorrosiva en medio marino (PID 9144/01).**

**Director:** Dr. Vicente J. D. Rascio

**Personal interviniente:** Ing. Quím. Carlos A. Giúdice, Dra. Delia Beatriz del Amo, Ing. Quím. Juan C. Benítez, Ing. Quím. Alejandro Di Sarli, Dra. Beatriz Pión, Dr. Vicente Vetere, Lic. Roberto Romagnoli, Tco. Quím. Osvaldo N. Sindoni, Tco. Quím. Ricardo O. Carbonari y Sr. Agustín Garriador.

#### **Subproyectos**

##### **8.1.1 Pinturas de imprimación; influencia de la forma y tamaño de partícula de cinc metálico.**

Se ha determinado el área específica y el diámetro medio de muestras de polvo de cinc metálico de distinta procedencia. Se han realizado ensayos de laboratorio con el objeto de conocer la pureza en cinc de los pigmentos seleccionados, así como la presencia de impurezas que pueden ser altamente perjudiciales desde el punto de vista de la protección catódica. Se prepararon formulaciones en escala de laboratorio con ligantes a base de caucho clorado, resinas epoxídicas y silicatos inorgánicos. Se ejecutan diversos ensayos a fin de evaluar la capacidad de los productos desarrollados y, posteriormente establecer, estadísticamente, la influencia del tipo de ligante y de la forma y tamaño de la partícula de cinc.

##### **8.1.2 Efecto de la incorporación de óxido de hierro micáceo en sistemas anticorrosivos.**

En esquemas protectores frente a medios de alta agresividad, la pintura intermedia desempeña un rol preponderante en el control del proceso de protección. En este trabajo se han empleado óxidos de hierro micáceos de distinto origen, que se incorporaron como pigmento a ligantes ternarios basados en caucho clorado grado 10/parafina clorada 42 %/parafina clorada 70 %. Se consideran como variables de formulación el nivel de óxido de hierro micáceo, el contenido total de pigmento en volumen, y, con respecto a la tecnología de elaboración, el tiempo de dispersión. Las variables citadas fueron seleccionadas para esta primera etapa dada la significativa influencia que podrían ejercer sobre el efecto barrera (resistencia al pasaje de iones) y la acción de refuerzo, que reduce el ampollado, agrietado, etc. de la película. Se ha realizado hasta el presente la determinación de las características de las partículas del pigmento citado (área específica, forma y distribución de tamaño, índice de absorción, composición química, etc.).

### **8.1.3 Pinturas anticorrosivas tipo alto espesor; resistencia al escurrimiento.**

Se realizó un estudio reológico a fin de estudiar las características de pinturas anticorrosivas tipo alto espesor, a base de caucho clorado como ligante, particularmente para relacionar pintabilidad con resistencia al escurrimiento ("sagging") y espesor de película obtenido. Se evaluaron los esfuerzos de corte involucrados en el fenómeno de escurrimiento y su cinética de recuperación para una serie de pinturas a las que se incorporaron cantidades variables de aditivo tixotrópico (se utilizó a tal efecto "castor oil"). El agente reológico fue incorporado en forma de gel, preparado en condiciones tales de temperatura y agitación como para alcanzar una estructura coloidal estable. La determinación de los esfuerzos de corte se efectuó mediante un viscosímetro Haake RV2 y un programador PG 142. La perturbación de las pinturas se realizó aplicando una velocidad de corte de  $500-1000 \text{ s}^{-1}$ , hasta alcanzar el equilibrio y permitiendo la recuperación posterior de la muestra durante períodos de tiempo diversos. El método elegido resultó adecuado para evaluar el esfuerzo de corte y su cinética de recuperación a las muy bajas velocidades de corte involucradas en el escurrimiento de la película luego del pintado de superficies verticales. Se concluyó que la perturbación previa provoca una disminución de los valores del esfuerzo de corte correspondiente a las velocidades que se desarrollan en el escurrimiento y en consecuencia se obtiene un menor espesor crítico de la película y que además un contenido de agente gelante entre 7 y 10 % proporciona pinturas cuyo espesor de película húmeda oscila entre  $90-120 \mu\text{m}$  y  $190-230 \mu\text{m}$ , respectivamente, sin escurrimiento perceptible a simple vista.

### **8.1.4 Influencia de la dilución sobre la pintabilidad y resistencia al escurrimiento de pinturas anticorrosivas tipo alto espesor.**

El objetivo de este trabajo fue establecer, mediante el empleo de un método reológico (ya citado más arriba) la influencia de la incorporación de diluyente sobre la pintabilidad y resistencia al escurrimiento de las pinturas del tipo citado, de la misma composición, pero con diferente contenido de agente tixotrópico. Las pinturas se prepararon con un ligante a base de caucho clorado 10 cP, plastificado con parafinas cloradas 42 y 70 %. Se empleó tetroxicromato de cinc, óxido de hierro rojo y barita como pigmentos. El aditivo gelante se incorporó después de la dispersión de los pigmentos. Para los ensayos se utilizó el mismo viscosímetro citado en 8.1.3. El análisis de los valores obtenidos en las diferentes experiencias indicó que la incorporación de 10 % de xileno como diluyente no afecta la pintabilidad propiamente dicha, pero sí reduce sensiblemente el espesor de película húmeda que puede obtenerse sin escurrimiento ("sagging"), cuando el producto desarrollado se aplica sobre superficies verticales.

### **8.1.5 Aplicación de técnicas de corriente alterna para la evaluación de ligantes para pinturas anticorrosivas.**

Este trabajo se desarrolló en tres etapas, habiéndose estudiado sucesivamente la influencia de la composición química del ligante, tipo de plastificante incorporado y espesor de película. Sobre ligantes de

diferente composición desarrollados en escala de laboratorio (a base de aceites tratados, mezcla de aceites con resinas fenólicas y caucho clorado plastificado), aplicados sobre sustratos metálicos, se realizaron medidas de impedancia faradaica con corriente alterna, en función del tiempo de inmersión en agua de mar artificial. Los sistemas estuvieron constituidos por acero naval/cubierta orgánica/electrolito, siguiéndose mediante este método la modificación de parámetros eléctricos de la membrana (resistencia iónica y capacidad) así como también el potencial de corrosión del metal base. Se pudo establecer por este procedimiento cuáles eran los vehículos más resistentes, encontrándose excelente correlación entre la teoría, los resultados del método y el conocimiento experimental existente (comportamiento en servicio). En base a los resultados obtenidos se han escrito dos trabajos, los cuales han sido enviados al exterior para su publicación en revistas afines con el tema.

### **3.1.6 Aplicación de técnicas con corriente alterna para la evaluación de sistemas de pinturas.**

Por medio de medidas de impedancia y del potencial de corrosión se está estudiando el comportamiento protector de pinturas anticorrosivas formuladas en base a ligantes y plastificantes ya ensayados, a los que se les incorporan pigmentos electroquímicamente activos o inertes.

Los primeros esquemas de orientación fueron diseñados para obtener películas de alto espesor (100–150  $\mu\text{m}$ ) y bajo espesor (50–75  $\mu\text{m}$ ).

Como pintura anticorrosiva (AC) se usa una mezcla de barniz fenólico-caucho clorado grado 20/tetroxicromato de cinc; como intermedia (I) el mismo ligante pigmentado con  $\text{Al/Fe}_2\text{O}_3$  o con óxido de hierro micáceo y en la de terminación el mismo ligante pigmentado con negro de humo.

Para estas formulaciones se evalúan los siguientes esquemas: AC/I/T, I/T, AC/T buscando ponderar la influencia de la interacción metal/película orgánica, del pigmento usado en la capa intermedia y del espesor del recubrimiento sobre las propiedades fisicoquímicas de la membrana.

Como soporte metálico se emplean chapas de acero SAE 1020 y como electrolito agua de mar artificial (norma ASTM D-1141/65).

### **3.1.7 Permeabilidad al agua de películas soportadas por un sustrato metálico; fundamentos de un método matemático para el cálculo de este parámetro.**

Se ha desarrollado un método matemático aplicable a la determinación de la permeabilidad de una cubierta orgánica aplicada sobre un metal y en contacto con un electrolito. En esta etapa se empleó agua de mar artificial según ASTM. Las ecuaciones que se proponen derivan de la segunda ley de Fick. Sobre la base del conocimiento que la constante dieléctrica de la membrana varía con el contenido de agua absorbida, se calcula la permeabilidad en base a los valores de capacidad que surgen de la medida del vector de impedancia en función del tiempo de inmersión y a una frecuencia de excitación predeterminada. En base a un algoritmo de cálculo y a través de un ejemplo de aplicación se establecen los detalles a tener en cuenta para garantizar la confiabilidad de los resultados. Dicho algoritmo fue desarrollado por los autores del trabajo, y como conclusión

importante se estableció que el tratamiento numérico propuesto agiliza el cálculo de los parámetros fisicoquímicos difusividad, solubilidad y permeabilidad. El valor de los mismos, determinado dentro de los primeros minutos de inmersión en el electrolito, sirve para dar una idea del efecto barrera de dicha cubierta, y, en consecuencia, de su capacidad protectora en lapsos prolongados. Se pretende, mediante un método rápido de laboratorio (como ya se expresó anteriormente), sustituir los ensayos de campo o en servicio, de larga duración. Se continúa trabajando en este tema sobre diferentes recubrimientos protectores.

#### **8.1.8 Diseño e implementación de una nueva técnica electroquímica para la evaluación de sistemas anticorrosivos.**

Conjuntamente con profesionales del Departamento de Electrónica del INIFTA se ha diseñado y se está en la etapa de desarrollo de una nueva técnica para evaluar el comportamiento protector de pinturas anticorrosivas depositados sobre sustratos metálicos.

El método consiste en excitar el electrodo de trabajo (metal/película orgánica) con una cantidad de carga eléctrica pequeña (unos pocos microcoulombs) proveniente de un coulостato, almacenar su respuesta en un adquirente de datos, tratamiento de éstos en el dominio del tiempo o bien en el de las frecuencias aplicando las transformadas rápidas de Fourier (TRF) para usar los criterios de la impedancia faradaica y obtención de los parámetros (resistencia iónica y capacidad dieléctrica de la membrana, resistencia de polarización y capacidad de la doble capa eléctrica del sustrato metálico) que interesan a los fines del estudio. También podrían determinarse coeficientes de difusión, solubilidad y permeabilidad al agua, oxígeno e iones a través de la membrana.

Se ha implementado en una celda artificial un modelo de circuito eléctrico equivalente del sistema metal/película orgánica/electrolito. La resolución matemática de dicho circuito, encadenada a un programa de ajuste por regresión en computadora, ha permitido la comparación entre las curvas obtenidas experimentalmente y las calculadas en base al modelo con resultados altamente satisfactorios. Actualmente, se repiten los ensayos sobre una celda real y se busca optimizar el método respecto a la confiabilidad de sus resultados.

#### **8.1.9 Método de cálculo y determinación de la velocidad de la corriente de intercambio.**

Para determinar la velocidad de un proceso de corrosión es necesario conocer la reacción electroquímica involucrada y sus parámetros cinéticos, en particular la densidad de corriente de intercambio. El propósito de este trabajo fue desarrollar una metodología de cálculo mediante un sistema de ecuaciones destinado a interpretar los diferentes procesos de electrodo. De esta manera, si es posible establecer la densidad de corriente de corrosión, sería posible evaluar el factor de simetría del sistema considerado. El sistema propuesto permite evaluar la densidad de corriente de corrosión a través de las curvas potencial-corriente, eliminar la influencia relativa de los procesos de transferencia de carga y transferencia de masa en el cálculo de la densidad de corriente de



corrosión, trabajar a altos y bajos sobrepotenciales y, finalmente, calcular el valor de la intensidad de corriente cuando las corrientes límite de ambas reacciones, directa e inversa, son conocidas o desconocidas.

Junto con el sistema de cálculo se estudiaron algunas reacciones electroquímicas a las cuales se aplicó dicho sistema, pudiéndose evaluar con certeza los parámetros cinéticos de las mismas.

#### **8.1.10 Modificación de aceites naturales para su utilización como vehículo de pinturas.**

Este tema es de comienzo reciente y fue iniciado luego de asignados los PID. Al haberse equipado el laboratorio correspondiente con el mínimo de materiales e instrumental, se comenzaron los estudios sobre isomerización de aceites naturales, para su posterior utilización en la formulación de ligantes. Se partió de materias primas naturales (aceites de girasol y soja) por ser de bajo costo y renovables. Se está considerando el empleo de métodos de isomerización de los ácidos grasos, todos conducidos a partir del correspondiente éster metílico. Las etapas cumplidas a partir del aceite de soja son las siguientes: saponificación de los triglicéridos correspondientes, metilación de los ácidos grasos obtenidos, isomerización sobre la mezcla de ésteres metílicos o bien previa separación de sus componentes y regeneración de los triglicéridos modificados o de los correspondientes ácidos grasos. Se ha conseguido obtener la mezcla de ésteres metílicos, comparando los productos a diferentes tiempos de reacción, mediante determinación del índice de acidez y por espectroscopía infrarroja. Un camino alternativo será intentar la isomerización directa de los aceites previo algún paso de purificación, suponiendo que el efecto bloqueante del glicerilo sea similar al del metilo. Tanto el análisis de los productos finales como el control de la reacción de isomerización se harán por espectroscopía ultravioleta y por métodos cromatográficos, particularmente en capa fina.

#### **8.1.11 Obtención de resinas alquídicas y epoxídicas con incorporación de aceites modificados.**

Tanto en el caso de las resinas alquídicas como en el de las epoxídicas esterificadas es esencial tener en cuenta la composición de los ácidos monocarboxílicos provenientes de la hidrólisis de los aceites que entran en su formulación, ya que ello controla algunas de las propiedades de dichas resinas, tales como adhesividad, flexibilidad, dureza, secado, estabilidad al calor, etc. Se ha comenzado con la parte experimental, incorporando a estas resinas los aceites isomerizados, y se está estableciendo la variación de las propiedades citadas en función del aumento de la conjugación de las cadenas hidrocarbonadas de la fracción ácido graso de dichos aceites.

#### **8.1.12 Desarrollo de métodos analíticos: I. Determinación de cinc metálico en polvo de cinc.**

Paralelamente, dentro de este mismo proyecto, ha sido necesario efectuar el estudio y adecuación de técnicas analíticas existentes en la bibliografía, introduciendo modificaciones con el fin de reducir el tiempo de ejecución y aumentar la confiabilidad de los resultados,

El presente desarrollo se realizó teniendo en cuenta las impurezas que presenta el polvo de cinc utilizado en productos anticorrosivos (zinc-rich primers, ver 8.1.1), constituidas fundamentalmente por óxido de cinc (formado por reacción de las partículas metálicas con alto grado de división con el oxígeno del aire en presencia de humedad). La formación de este compuesto reduce la acción anticorrosiva del polvo de cinc, basada fundamentalmente en la formación del par galvánico Zn-Fe, donde el cinc se consume (ánodo de la pila) y el hierro queda protegido (cátodo). El método de la norma ASTM D-521-74 adolece del inconveniente de que el reactivo utilizado para la determinación de cinc metálico (sobre la base de la reducción del Fe III a Fe II) es el permanganato de potasio, que no es estable en solución. Se ha propuesto el uso de dicromato de potasio. El control del método se realizó analizando una serie de muestras preparadas en laboratorio, con diferentes cantidades de cinc y óxido de cinc. Para muestras con concentraciones de cinc superiores a 85 %, la desviación media fue del 0,2 %.

#### **8.1.13 Desarrollo de métodos analíticos: II. Separación sistemática de cobre y sus compuestos en óxido cuproso industrial por espectrometría de absorción atómica.**

La dismutación de los compuestos de Cu (I) en soluciones ácidas representa un inconveniente en el análisis de cobre metálico (polvo) y de óxido cuproso, ambos utilizados como pigmentos en la formulación de pinturas antiincrustantes. Se estudió la modificación del método de Metha y Barucha, reemplazando la solución saturada caliente de ioduro de potasio por una solución caliente de tiocianato de potasio para la extracción del Cu (I). En estas condiciones el óxido cuproso se disuelve rápida y cuantitativamente, con un aumento del pH, pero sin modificación del estado de oxidación del metal ( $\text{Cu}^0$ ) y del Cu (II) presentes. El óxido cúprico se extrae del residuo por medio de ácido clorhídrico, en una atmósfera inerte de dióxido de carbono y el cobre metálico se disuelve con ácido nítrico. El contenido de cobre de estas dos últimas soluciones se determinó mediante espectrofotometría de absorción atómica. La precisión del método resulta adecuada para el control del óxido cuproso industrial empleado en la fabricación de pinturas antiincrustantes. El análisis completo, estando los reactivos preparados, no demanda más de 30 minutos.

#### **8.1.14 Desarrollo de métodos analíticos: III. Técnica para la determinación de sulfato.**

Se ha estudiado una técnica para determinar sulfato en aguas, suelos y cementos, anión que resulta particularmente deteriorante para diversos materiales. Con respecto a la gravimetría tradicional, este procedimiento tendría la ventaja de permitir un ahorro importante de tiempo para las determinaciones. La técnica en cuestión ha demostrado ser satisfactoria en todos los medios agresivos mencionados previamente y ha sido ensayada en cada caso, con diferentes contenidos de sulfato; los resultados obtenidos muestran la bondad de este método.

#### **8.1.15 Cobreado electrolítico de aceros.**

Para este fin se recurre usualmente a baños alcalinos de cianuro, con el objeto de efectuar el primer depósito de cobre sobre el hierro. El aumento de espesor de la primera capa se logra mediante un baño ácido de sales cúpricas. Sin embargo, la utilización de los baños cianurados resulta ineludible. Se pretende formular un baño no tóxico, que sustituya al de cianuro y que pueda ser utilizado en galvanotecnia. Este baño debería, además, permitir el aumento del espesor del depósito obtenido. Con ello se lograría una importante economía de materiales y de etapas operativas en el proceso de cobreado electrolítico. Actualmente se está estudiando a través de curvas de polarización las características de algunos baños no tóxicos formulados en el laboratorio.

### **8.2 Proyecto: Prevención de la fijación de organismos incrustantes por medio de pinturas (PID 9144/02).**

**Director:** Ing. Qco. Carlos A. Giúdice

**Personal interviniente:** Dr. Vicente J.D. Rascio, Dra. Beatriz del Amo, Ing. Qco. Juan J. Caprari, Ing. Qco. Juan C. Benítez, Lic. Mirta E. Stupak, Lic. Miriam Pérez, Tco. Qco. Osvaldo N. Sindoni y Sr. Agustín Garriador.

#### **Subproyectos**

##### **8.2.1 Composición y velocidad de disolución del ligante de pinturas antiincrustantes durante su inmersión en agua de mar.**

Se estudiaron los cambios que se producen en la composición de la película de diversos ligantes (tipo soluble en agua de mar) durante la inmersión en agua de mar artificial. Las variables consideradas fueron la relación caucho clorado/colofonia, la profundidad en la película y el tiempo de inmersión. De las muestras, luego de su elaboración, se separaron los ligantes por tratamiento con un disolvente adecuado y centrifugación y luego se les incorporaron los resinatos alcalinos (sales de ácidos resínicos con cationes divalentes) formados durante el proceso de dispersión. Los resinatos metálicos se extrajeron del precipitado mediante una mezcla solvente (alcohol isopropílico-benceno). Se estableció que los ligantes, en el momento de su preparación, tienen un contenido de ácidos resínicos que está en relación con la formulación diseñada. Las muestras extraídas de las pinturas después de la dispersión de los pigmentos muestran una importante disminución en el contenido de resinatos metálicos (alrededor de 50 % en peso) debido a las reacciones pigmento-ligante. Dichos ligantes, aplicados en forma de película y sumergidos en agua de mar artificial, mostraron una mayor disminución del contenido de ácidos resínicos en las capas exteriores de la película, en relación con las interiores. Después de períodos de inmersión prolongados no se detecta la presencia de sustancias ácidas en el "film", de lo que se deduce que la solubilización de las mismas tiene lugar como consecuencia de la disolución de los resinatos metálicos. Luego de un ensayo de 20 meses se observaron claras diferencias de comportamiento entre los diferentes ligantes considerados.

### **8.2.2 Diseño factorial aplicado a la formulación y ensayo de pinturas antiincrustantes.**

El objetivo fundamental fue investigar, en pinturas de tipo vehículo soluble, las siguientes variables: relación resina colofonia/caucho clorado, contenido de ligante en la pintura y espesor de película seca, a fin de establecer su influencia sobre el tiempo de protección en medio marino (inmersión en agua de mar). Para analizar este tema se formularon pinturas con cinco relaciones resina colofonia/caucho clorado, seis diferentes contenidos de ligante y dos espesores de película seca. Las condiciones seleccionadas permitieron disponer de 60 combinaciones diferentes ( $5 \times 6 \times 2$ ), cada una de las cuales constituye una muestra. Además se prepararon réplicas (se duplicaron las citadas combinaciones, alcanzándose un total de 120 muestras). El cálculo estadístico permitió definir la influencia de cada uno de los efectos estudiados y paralelamente establecer los niveles de aquéllos que tuvieron una influencia significativa y en consecuencia permitieron la obtención de una pintura antiincrustante eficaz.

### **8.2.3 Influencia de la composición del ligante.**

Se dio término a un estudio sobre la influencia de la composición y del contenido de ligante en pinturas antiincrustantes a base de resina colofonia y caucho clorado. Se consideraron las siguientes variables: relación resina colofonia/caucho clorado grado 20, contenido de ligante y espesor de película. Los resultados experimentales fueron relacionados con el índice de acidez y con la velocidad específica de disolución de los ligantes extraídos de las pinturas (es decir después de la dispersión de los pigmentos), los que multiplicados por las respectivas fracciones de ligante mostraron una proporcionalidad directa con el contenido de colofonia en la formulación. Los valores de eficiencia antiincrustante se procesaron estadísticamente, aplicando un diseño factorial  $5 \times 6 \times 2$  para las variables antes enumeradas. Además se realizó un análisis en particular en relación con la influencia del espesor de película. Los resultados en balsa experimental se correlacionaron con los obtenidos en laboratorio.

### **8.2.4 Bioactividad de pinturas antiincrustantes tixotrópicas.**

Se formularon y elaboraron pinturas antiincrustantes tipo alto espesor, basadas en ligantes de alta velocidad de disolución. Estos ligantes permiten alcanzar elevados espesores de película seca con menor número de manos. Se consideraron diferentes variables de formulación y los resultados obtenidos en laboratorio en relación con los parámetros reológicos y las experiencias en servicio efectuadas durante 25 meses en buques de la Armada mostraron paralelamente satisfactorias características tixotrópicas y de bioactividad. Se logró aumentar significativamente la vida útil en servicio con respecto a las mismas formulaciones sin incorporación de aditivo gelante, estudiadas en una etapa anterior.

### **8.2.5 Pinturas antiincrustantes a base de resinatos alcalinos.**

Experiencias previas evidenciaron que, en el caso de ligantes tipo

soluble, la película de pintura antiincrustante sufre una neutralización durante su inmersión en agua de mar, por reacción con los cationes presentes en la misma. En estado estacionario, los ácidos resínicos de la resina colofonia, forman resinatos metálicos de baja velocidad de disolución. En función de ello se formularon y prepararon en escala de laboratorio pinturas antiincrustantes elaboradas con resinato de calcio, solo o mezclado con caucho clorado en diferentes relaciones. La pigmentación fue similar a la empleada en pinturas eficaces desarrolladas previamente: óxido cuproso como pigmento fundamental, óxido de cinc como tóxico de refuerzo y carbonato de calcio como extendedor. Las diferentes muestras fueron aplicadas sobre paneles y se está verificando su comportamiento en una experiencia desarrollada en la balsa de Puerto Belgrano.

#### **8.2.6 Pinturas antiincrustantes a base de tóxicos no convencionales.**

A fin de evaluar el comportamiento de pinturas antiincrustantes vinílicas para línea de flotación a base de TBTO (óxido de tributil estaño), TBTF (fluoruro de tributil estaño y TPTF (fluoruro de trifenil estaño) desarrolladas en el Centro en escala de laboratorio, las mismas fueron aplicadas sobre paneles de ensayo y sometidas a inmersión en el medio natural (Puerto Belgrano). Luego de 15 meses se observó el mejor rendimiento de las pinturas basadas en vehículos con una relación resina colofonia/resina vinílica 3/1, 2/1 y 1/1 en peso, con respecto a aquéllas con relaciones 1/3 y 1/5, sin resina colofonia en su composición y a base de TBTF como tóxico principal. Los resultados de esta primera etapa han permitido la optimización de las formulaciones y el desarrollo de nuevas pinturas tóxicas, cuya eficiencia se está ensayando actualmente.

#### **8.2.7 Síntesis de ligantes poliméricos.**

Se han realizado estudios preliminares en laboratorio a fin de determinar el método más adecuado para la elaboración de ligantes poliméricos acrílicos aptos para pinturas antiincrustantes. Se consideran el tipo y cantidad de iniciador agregado, la temperatura de polimerización, el tipo y la cantidad de disolvente utilizado y la conveniencia o no de utilizar retardantes en la polimerización. Con el propósito de elaborar estos ligantes en una escala mayor, se estudian las distintas variables que intervienen en el cambio de escala y su influencia sobre las propiedades del ligante polimérico obtenido. Posteriormente se seleccionarán los distintos componentes de la formulación, pigmentos tóxicos, inertes, ligantes auxiliares y aditivos capaces de proporcionar pinturas antiincrustantes eficaces durante lapsos superiores a 24 meses.

#### **8.2.8 Influencia del método de aplicación y de las condiciones de secado sobre la bioactividad de pinturas antiincrustantes.**

Las pinturas antiincrustantes tipo matriz soluble, basadas en óxido cuproso como tóxico fundamental, tienen un poder biocida fuertemente influenciado por la distribución de tamaño de las partículas del tóxico, de acuerdo a un estudio efectuado precedentemente. En la presente etapa el objetivo planteado fue establecer el efecto del método de aplicación (pincel, rodillo o soplete con o sin aire comprimido) y de las condiciones

de secado (velocidad de evaporación de los disolventes, temperatura y humedad relativa ambiente) en función de las características reológicas de las pinturas. Las muestras experimentales diseñadas permitirán estudiar estos aspectos.

#### **8.2.9 Un modelo matemático de lixiviación de tóxicos en pinturas vinílicas antiincrustantes.**

Las pinturas antiincrustantes basan su efecto en mantener una concentración adecuada de tóxico lixiviado en la interfase agua de mar-película. Por lo tanto, la velocidad de lixiviación debe mantenerse durante toda la vida útil en un valor lo más cercano posible al límite inferior, que asegure dicha protección. Si los valores estuvieran por debajo de dicho límite se produciría fijación, mientras que si fueran muy superiores generarían dos efectos no deseables: un agotamiento rápido de la película y una contaminación injustificada del medio. Dado que los ensayos necesarios para evaluar la efectividad de dichas pinturas son largos y costosos, es necesario realizar un estudio previo que, teniendo en cuenta las relaciones funcionales más importantes, permitan optimizar las muestras a ensayar, para lo que debe contarse con modelos matemáticos de lixiviación adecuados que conduzcan a la selección de las formulaciones más eficaces. En este trabajo se realiza un estudio crítico del modelo matemático de Marson, tratándose de definir una línea de extensión del mismo que permita cumplir con los postulados mencionados precedentemente con el fin de obtener las ecuaciones de ella derivadas que relacionan las propiedades físicas de la película y el medio circundante con la velocidad de lixiviación.

#### **8.2.10 Estudio del mecanismo de disolución-difusión en pinturas antiincrustantes de matriz insoluble.**

La disolución del óxido cuproso en agua de mar es el factor determinante del poder biocida de una pintura antiincrustante basada en dicho tóxico. La liberación del veneno debe exceder la cantidad de  $10 \mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{día}^{-1}$  de cobre, para producir una acción protectora eficiente.

La disolución del tóxico se realiza inicialmente desde las capas más externas de la película hacia la interfase película/agua de mar; una vez agotado el tóxico existente en dichas capas, el contenido en el interior de la película deberá difundir a través del esqueleto residual de la matriz, hasta alcanzar la interfase mencionada. Esta etapa constituye un fenómeno complejo en el que intervienen diversas variables, tales como la solubilidad del pigmento, la concentración de pigmento en volumen (PVC), el tipo y composición del ligante y la temperatura, salinidad y pH del agua de mar.

Para pinturas con alto contenido de óxido cuproso, el fenómeno se explica considerando el contacto continuo de las partículas de pigmento entre sí dentro de la estructura de la matriz. Esto equivale a suponer que, al ponerse en contacto con el agua de mar, cuando se disuelve completamente una partícula, el electrolito comienza a actuar sobre la siguiente.

Algunos autores proponen mecanismos que se basan en la disposición

del pigmento dentro de la película de pintura, habiéndose limitado su estudio a aquellos casos en que la velocidad de disolución del pigmento es mayor que su velocidad de difusión en el sistema, siendo por lo tanto esta última etapa determinante de lixiviación.

Por ello es importante el estudio de las condiciones de lixiviación, ya que la fórmula general establecida por Marson interpreta globalmente el fenómeno, sin tener en cuenta que en realidad se produce una difusión con reacción química ya que si el proceso es normal el óxido cuproso se transforma en el complejo  $(\text{CuCl}_2)^-$ , por lo que una interpretación más exacta de lo que ocurre se puede encontrar aplicando la teoría de Fick de difusión con reacción química. Se determinará la lixiviación de óxido cuproso de la película de pintura mediante una técnica electroquímica probada que permite determinar concentraciones de  $\text{Cu}^{1+}$  del orden de  $10^{-4}$  a  $10^{-7}$  molar, empleándose microscopía óptica para determinar la profundidad de lixiviado tanto en laboratorio como en ambiente natural.

#### **8.2.11 Estudio preliminar sobre elaboración de materiales vítreos antiincrustantes.**

El avance logrado en la protección anticorrosiva de estructuras sumergidas con la incorporación de las resinas de alta resistencia, plantea el problema de la obtención de pinturas antiincrustantes para ciertas zonas (en especial línea de flotación) que cumplan con la doble función de prevenir la fijación de organismos incrustantes e incrementar la capacidad anticorrosiva del sistema en esa zona de alta agresividad.

La formulación puede realizarse introduciendo en un sistema compuesto por un ligante a base de una resina de alta resistencia (acrílica, poliuretánica o epoxídica) un material vítreo molido a base de un óxido formador de vidrio, óxido de uno o más metales cuyas sales sean tóxicas para los organismos y uno o más óxidos cuya solubilidad regule la velocidad de disolución del conjunto complejo formado. Se evita así la inclusión de resina colofonia, materia prima tradicional en los ligantes de pinturas antiincrustantes para regular la disolución del sistema, pero que disminuiría sensiblemente la resistencia del esquema de línea de flotación.

En esta primera etapa se realizará una extensa revisión bibliográfica, se intentará la elaboración de algunos productos de este tipo y se establecerán las condiciones de disolución, la solubilidad en agua de mar de cada pigmento tanto cuando forma parte de una película como en estado de polvo y se estudiarán los métodos de molienda y selección que conduzcan a la obtención de un tamaño de partícula que permita al sistema alcanzar la máxima capacidad antiincrustante durante el mayor tiempo posible.

#### **8.2.12 Aplicación de la simulación de sistemas a la evaluación de pinturas antiincrustantes.**

La evaluación de pinturas antiincrustantes destinadas a controlar la fijación de organismos del "fouling" se realiza sobre balsas experimentales o en servicio (cascos de embarcaciones), ambos métodos costosos y de larga duración. Estos procedimientos no han podido ser

reemplazados debido a que no se ha encontrado, hasta el presente, otra forma de estudiar la evolución de un sistema real más que observando su comportamiento a través del tiempo. La simulación de sistemas permitiría, aplicada a este caso, predecir las tendencias de comportamiento, proponer una hipótesis y verificarla, estimar el efecto de modificaciones de la composición, y facilitar el diseño de nuevos estudios. El modelo a utilizar comprende un estudio de la fijación de larvas de organismos marinos, considerando que éstas se fijan sobre una superficie uniforme y presentando un claro patrón de comportamiento, debido fundamentalmente a dos fuerzas opuestas como el instinto gregario, que hace que las larvas tiendan a reducir la distancia media entre ellas, y la necesidad de mantener un espacio territorial; ambos mecanismos son dependientes de la densidad de población, mientras que la concentración de larvas en el medio es función de los ciclos biológicos de cada especie. Con este modelo, y aplicando la técnica de Monte Carlo, se está estudiando la realización de un modelo total que permita simular en la pantalla de una computadora la evolución del depósito de cirrípedos sobre una superficie pintada y comparar estos resultados con los obtenidos en la balsa experimental.

#### **8.2.13 Método de concentración y conservación de *Skeletonema costatum* para alimentación de larvas de cirrípedos.**

En este trabajo se describe un método para concentrar y conservar cultivos de diatomeas que constituyen el principal alimento de los estadios larvales y juveniles de cirrípedos. La especie de diatomea utilizada fue *Skeletonema costatum*, ya que por su tamaño es una de las más adecuadas para la alimentación de *Balanus* spp.

Por medio del método propuesto se tiene la ventaja de lograr una gran densidad de diatomeas sin utilizar grandes volúmenes de agua de mar, lo que resulta de gran importancia para ser aplicado en laboratorios, que como el CIDEPINT, quedan alejados de la zona costera marina.

La finalidad de alimentar larvas de cirrípedos en laboratorio es poder obtener los distintos estadios y realizar con ellos experiencias con tóxicos y pinturas antifouling.

#### **8.2.14 Estudios sobre "fouling" en Puerto Quequén.**

Durante el período informado se completó este trabajo (convenio con el INIDEP), obteniéndose una información que permitirá sentar las bases para el control de este problema en la Central Termoeléctrica de DEBA. Por primera vez se aplicaron índices de diversidad para obtener un panorama anual del "fouling" de dicho puerto, considerando en forma independiente el micro y el macrofouling. Complementariamente los valores calculados de diversidad fueron correlacionados con la variación de la temperatura del agua de mar. Se efectuó un análisis de afinidad de las muestras obtenidas, tratando también separadamente el micro y macrofouling, a los efectos de determinar las interacciones de ambos sobre el comportamiento general de la comunidad. Debido a la importancia que los mitílidos encierran desde el punto de vista práctico (por el volumen de la masa incrustante), se efectuó un análisis poblacional de las muestras



obtenidas en distintos sectores del sistema de refrigeración. Esta especie constituye el principal problema en la toma de agua, sus larvas se introducen en los tubos del sistema de refrigeración, transformándose en adultos y obturándolos.

#### **8.2.15 Desarrollo de métodos analíticos: IV. Determinación cuantitativa de microcantidades de estaño lixiviado de películas de pinturas antiincrustantes en contacto con agua de mar.**

El objetivo del trabajo es estudiar y desarrollar un método analítico que permita la determinación cuantitativa de microcantidades de estaño para medir, en función del tiempo de inmersión, la velocidad de disolución de compuestos organoestánicos de películas antiincrustantes. Se ha trabajado en los siguientes aspectos: optimización de la extracción y concentración de microcantidades de estaño por complejamiento del par reactivo-solvente, empleándose para ello pirrolidin ditiocarbonato amónico-metil isobutil cetona, y la posterior evaluación cuantitativa mediante la aplicación de un método espectrométrico adecuado.

#### **8.2.16 Desarrollo de métodos analíticos: V. Determinación cuantitativa de macrocantidades de tóxico organoestánicos incorporados a pinturas antiincrustantes.**

Los compuestos organoestánicos son tóxicos que se incorporan como componente activo a las pinturas antiincrustantes, siendo poco solubles en agua (lo que es importante desde el punto de vista de su uso) pero muy solubles en solventes orgánicos (lo que permite su separación de la pintura). Es importante determinar el contenido de estaño activo, a fin de estimar el comportamiento en servicio de las pinturas que lo contienen. Las etapas que se están desarrollando son: a) separación del vehículo y tóxico con un disolvente adecuado; b) destrucción de los componentes orgánicos por digestión en caliente con ácido sulfúrico concentrado; c) empleo de un método volumétrico, gravimétrico o espectrofotométrico (esta etapa todavía no está definida) de manera de obtener resultados analíticos precisos.

### **8.3 Proyecto: Estudios sobre preparación y pretratamiento de superficies, propiedades fisicoquímicas y protectoras de películas de pinturas y aplicación de pinturas (PID 9144/03).**

**Director:** Ing. Qco. Juan J. Caprari

**Personal interviniente:** Ing. Qco. Alberto C. Aznar, Ing. Qco. Ricardo A. Armas, Lic. Oscar Slutzky, Ing. Qco. Mónica P. Damia, Ing. Qco. Augusto J. Damia, Qco. Miguel J. Chiesa, Tcos. Qcos. Roberto D. Ingeniero, Jorge F. Meda, Pedro L. Pessi, Carlos A. Lasquibar, Carlos Morzilli, Néstor Svagusa y Sr. Mario Zuppa.

#### **Subproyectos**

##### **8.3.1 Estudio de las variables de composición que influyen sobre el comportamiento de las imprimaciones reactivas.**

Se realizó un estudio sobre imprimaciones reactivas, empleando

como sistema de referencia un "wash-primer" WP-1, que consta de dos componentes: una base pigmentada, que contiene resina vinílica (acetato de polivinilo 1 %, alcohol polivinílico 19-21 %) y tetroxicromato de cinc como pigmento inhibidor y un complemento reactivo, cuyo componente fundamental es ácido fosfórico. En base a ello se formularon 65 muestras, que se dividieron en cuatro grupos cuyas características principales son: reemplazo del tetroxicromato de cinc por otro pigmento (tomando como base el cinc contenido en la molécula) mol a mol y estableciendo la correspondencia con el contenido necesario de ácido fosfórico; reemplazo del mencionado pigmento por otro volumen a volumen manteniendo constante la cantidad de ácido fosfórico; reemplazo del pigmento inhibidor también volumen a volumen pero ajustando estequiométricamente el contenido de ácido fosfórico y, por último, agregando a las formulaciones otros ácidos tales como ácido clorhídrico, fluorhídrico, nítrico, etc., para producir un ataque inicial del metal que favorezca la inhibición del sustrato. Se han empleado pigmentos tales como cromato de estroncio, óxido férrico, trióxido de cromo, óxido de cinc, silicocromato básico de plomo, cromato de bario, nitrato de cinc, fluoruro de sodio, fosfato de cinc, metaborato de bario modificado, etc.

Estas imprimaciones reactivas se aplicaron sobre probetas de hierro galvanizado y aluminio, con una última capa de esmalte sintético alquídico blanco (70  $\mu$ m de espesor) y se han expuesto a la intemperie y en ensayos de envejecimiento acelerado. Paralelamente se controlan los agentes atmosféricos (cantidad de lluvia, heliofanía relativa, días de sol por mes, temperaturas máxima y mínima, humedad relativa máxima y mínima, etc.). Se colocaron probetas testigo, de hierro, aluminio y hierro galvanizado sin protección con el objeto de observar el ataque que sufren y calibrar la agresividad de la zona.

Se han obtenido promisorios resultados con pigmentos anticorrosivos que deberían ser introducidos en el mercado local y el agregado de aditivos que mejoran las condiciones de adhesión al sustrato en ensayos de larga duración (24 meses) como los que ya se han iniciado.

### **8.3.2 Estudio de las características de arenas aplicables a operaciones de arenado seco.**

Se determina el comportamiento de diferentes materiales silíceos en función de su composición, para lo cual se han seleccionado hasta el momento tres tipos de arena: oriental, de construcción y del litoral marítimo argentino, las que poseen dureza, granulometría y tipo y contenido de impurezas diferentes, las que pueden quedar retenidas por el sustrato y transformarse en potencialmente destructoras de la película aplicada sobre el metal (tales como sulfatos y cloruros). La distribución granulométrica se realiza por tamizado, determinándose luego la composición química, el pH del agua de lavado, alcalinidad o acidez total, observación microscópica del tamaño y forma de las partículas, dureza, etc. Se realizarán posteriormente pruebas de desgaste y comportamiento en servicio y perfiles y parámetros de rugosidad.

Este trabajo ha permitido poner a punto los métodos físicos y químicos que permiten evaluar la aptitud de una arena para ser

empleada en operaciones de arenado seco y húmedo. Se estudia un método utilizado originalmente para determinar microdurezas en metales para evaluar la factibilidad de su aplicación a este tipo de partículas.

### **8.3.3 Evaluación de la acción de distintos inhibidores para su empleo en operaciones de arenado húmedo de superficies de acero.**

Se realiza un estudio sobre desarrollo de inhibidores de corrosión a emplear en equipos de arenado húmedo, con el objeto de proveer al sustrato de protección (mínimo 24 horas) y evitar la corrosión instantánea que de otro modo se produciría. Se han seleccionado hasta el momento diversas mezclas inhibidoras inorgánicas, tales como nitrato de cinc-ácido fosfórico-fluoruro de boro; ácido fosfórico-trióxido de cromo-fluoruro de potasio; fosfato de manganeso-fluosilicato de potasio-fluoruro de potasio; ácido fosfórico-nitrato de cinc-fluoborato de cinc; fosfato ácido de cinc-ácido fosfórico-trióxido de cromo con agregado de tensioactivo, etc. Actualmente se está efectuando una búsqueda bibliográfica tendiente al desarrollo de inhibidores a base de productos orgánicos seleccionándose compuestos polares con un grupo activo capaz de reaccionar con la superficie metálica, tales como aminas primarias, secundarias y terciarias, éteres, tioéteres, aldehídos, carboxilos, sulfóxidos, etc. Se ha diseñado y construido un equipo de laboratorio para realizar la operación de hidroarenado, como así también una boquilla a la cual llegan por vía separada la arena y el inhibidor líquido, evitándose así las complicaciones que implica trabajar con barros o suspensiones de arena-solución de inhibidor.

### **8.3.4 Estudio de la acción de disolventes clorados sobre metales y efecto de las operaciones de recuperación sobre la estabilidad del sistema.**

Se estudia la acción que, sobre la estabilidad del sistema metal-disolvente clorado, ejercen las impurezas y grasas que lo van contaminando paulatinamente. Para ello se ha desarrollado un sistema de tres etapas en las cuales se realiza la digestión del disolvente con aceite anticorrosivo en distintas proporciones y tiempos, se efectúa la separación del conjunto por destilación y por último se estudia la estabilidad del destilado por exposición a la luz ultravioleta en una cámara especialmente diseñada. Se emplean como disolventes tricloroetileno y percloroetileno, en combinación con probetas metálicas de hierro y aluminio. El aceite contaminante es el empleado industrialmente por las productoras de chapa de acero de nuestro medio y deberá ser eliminado por el usuario al efectuar las operaciones de acabado de la pieza con ella fabricada. Los procesos son inmersión y fase vapor, para lo cual se ha diseñado un equipo que funciona en circuito cerrado y que permite medir tanto la temperatura de la fase líquida en ebullición como la de la fase vapor, ya que puede haber diferencias sustanciales entre ellas que implique una aceleración del proceso de descomposición del disolvente clorado. Se realizan controles de acidez libre expresada como ácido clorhídrico, pH, cloruros totales, azufre como trióxido de azufre, humedad por el método de Karl Fischer, espectro IR y ensayos de corrosión y estabilidad.

Se ha logrado establecer la interrelación metales-disolventes,

concluyéndose que es muy importante la acción catalítica del primero en la descomposición de este último. Se han seleccionado los metales y disolventes cuya interrelación es necesario estudiar en la segunda etapa del trabajo y se han puesto a punto los métodos instrumentales de análisis químico necesarios para evaluar las reacciones producidas.

#### **8.3.5 Análisis de la influencia de distintos tipos y granulometrías de granallas de acero sobre la rugosidad superficial.**

Se ha realizado un estudio empleando granallas angulares de acero tratado, cuya estructura metalográfica corresponde a una martensita revenida con dureza de 65 Rc con una composición química (determinada por medios analíticos) de 97 % de hierro, 1 % de carbono, 0,5 % de silicio y 0,9 % de manganeso. Se realizó su clasificación granulométrica por tamizado y luego con ellas se elaboraron distintas mezclas operativas binarias y ternarias, cuya composición puede ser fácilmente estudiada mediante el empleo de un diagrama triangular. La composición granulométrica de cada mezcla operativa se homogeneizó empleando un tambor giratorio diseñado y fabricado por el grupo de trabajo, el que posee 4 baffles en su interior y que gira a 60 rpm. Se trabajó sobre 13 mezclas operativas, dos tamaños de boquilla (12,7 y 19,0 mm de diámetro), y presiones de impulsión de 5,5 y 7,0 kg.cm<sup>-2</sup> y ángulos de ataque de 45° y 90°. En total se obtuvieron 104 combinaciones, lo que obligó al diseño de un sistema estadístico para su resolución. Como resultado de los ensayos, se ha desarrollado un gráfico que permite establecer las condiciones de reposición de granalla que permiten mantener la eficiencia de la mezcla operativa y que determina cuándo es necesario el reemplazo de toda la carga. El desgaste de las granallas se estudió por un sistema estadístico que permitió determinar tendencias de comportamiento que establecen que dicho desgaste es menor cuanto mayor es el tamaño de grano promedio. Se ha determinado que existe una correlación directa entre el grado de limpieza, la rugosidad superficial alcanzada y las variables de operación (presión de trabajo, diámetro de boquilla y ángulo de ataque) que hacen más eficiente la operación para cada mezcla considerada. Se establece un sistema matemático que correlaciona la energía de impacto y rugosidad y que trata de establecer la relación existente entre distancia boquilla-objeto, densidad de granalla y velocidad de aire de impulsión.

Se ha desarrollado un gráfico de tipo práctico que permite detectar el momento en que es necesario reponer el total de la mezcla operativa y se pone en discusión un planteo teórico que explica el mecanismo y comportamiento de la granalla metálica desde que abandona la boquilla impulsada por el aire hasta que llega al objeto.

#### **8.3.6 Diseño y operación de equipos para sinterizado y electrosinterizado de pinturas en polvo.**

Se ha realizado una amplia revisión bibliográfica sobre el tema, que abarca desde la composición química y propiedades de las materias primas que se pueden emplear, los métodos de elaboración y la formación de la película, hasta el factor seguridad que debe ser tenido en cuenta en el manejo del polvo.

De este trabajo surgió la perspectiva del estudio del método de aplicación empleando la teoría de fluidización y transporte neumático de sólidos particulados. Se diseñaron los dos equipos para realizar mediciones de viscosidad y densidad de sólidos particulados, propiedades de suma importancia en la aplicación de revestimientos en lecho fluidizado. Se ha realizado un aporte significativo al modificar las ecuaciones de Mathenson, empleadas originalmente en el estudio de lechos fluidizados para catálisis, lo que permite aplicarlas para todos los casos posibles que puedan presentarse en el campo de la protección por pinturas. Se trabaja actualmente en un modelo matemático que permita realizar el diseño y modificación de lecho fluidizados. Se continuará con el estudio de la calidad de película obtenida en función de las variables que influyen sobre el método de aplicación (viscosidad y densidad del sistema fluido-sólido, velocidad superficial del aire, etc.) y las condiciones de precalentamiento y temperatura y tiempo de curado de las probetas obtenidas.

#### **8.4 Proyecto: Investigación de mecanismos de selectividad en cromatografía, secado de películas y desarrollos analíticos (PID 9144/04).**

**Director:** Dr. Reynaldo C. Castells

**Personal interviniente:** Dr. Angel M. Nardillo, Dr. Eleuterio L. Arancibia y Lic. Mónica L. Casella.

##### **Subproyectos**

##### **8.4.1 Estudios de interacciones soluto-solvente por cromatografía gaseosa.**

Se ha concluido el estudio del comportamiento de una serie de hidrocarburos e hidrocarburos halogenados en fases estacionarias constituidas por óxido de tri-n-octilfosfina (TOPO), escualano, y mezcla de TOPO + escualano de composiciones diversas. La información experimental fue analizada a través de un modelo estadístico de asociaciones moleculares, obteniéndose las constantes de asociación y los restantes parámetros termodinámicos del proceso.

Fue concluida la etapa experimental y de cálculo correspondiente al empleo del nitrato de etilamonio como fase estacionaria frente a catorce solutos. Se utilizó el nitrato de n-propilamonio, y se le purificó y caracterizó. Se trata de una sal líquida a temperatura ambiente, cuyas propiedades como fase estacionaria fueron estudiadas frente a hidrocarburos de distintas familias y a hidrocarburos parafínicos y aromáticos halogenados.

##### **8.4.2 Estudio de velocidades de evaporación.**

La técnica desarrollada para estudiar la evaporación de solventes puros fue exitosamente aplicada a mezclas binarias de solventes, y actualmente se trabaja sobre mezclas ternarias. Los datos experimentales no sólo permiten el cálculo de las velocidades de evaporación, sino que también es posible a partir de ellos el cálculo de curvas isotérmicas de equilibrio líquido-vapor en forma rápida y en buena coincidencia con

los datos extraídos de bibliografía. Se está comenzando el estudio de mezclas conteniendo componentes no volátiles.

#### **8.4.3 Estudio de interacciones sobre la interfase gas-sólido.**

Se ha comenzado el estudio del comportamiento de rellenos cromatográficos constituidos por Chromosorb 101 (perlas de un copolímero de estireno y divinilbenceno) modificado por depósito de fracciones de monocamada de o-cloranilo, detectándose síntomas de descomposición del modificante. Se ha encontrado que tanto el relleno original como el modificado presentan un comportamiento muy anómalo en lo a que eficiencia se refiere, con grandes diferencias en las alturas de plato para solutos estructuralmente muy parecidos. Se intenta relacionar este comportamiento con procesos de difusión en el polímero y con diferentes mecanismos de interacción polímero-soluto.

### **9. DOCENCIA**

#### **9.1 Cursos dictados con la intervención de personal del CIDEPINT.**

9.1.1 Corrosión Metálica y Protección. Asociación Química Argentina, Buenos Aires, mayo 1986 (20 horas). Ing. Qco. Carlos A. Giúdice, dictó el módulo Pinturas. Participaron además con otros temas investigadores de la CNEA e INIFTA (Ing. J.R. Vilche, Dr. J.R. Galvele, Dr. H.A. Videla y Dr. J.J. Podestá).

9.1.2 Curso de Tecnología Avanzada del Hormigón. LEMIT, La Plata, mayo-junio 1986 (30 horas). El Lic. Roberto Romagnoli dictó los módulos correspondientes a Electroquímica y Corrosión.

9.1.3 Curso sobre Protección de Estructuras Metálicas por Medio de Pinturas. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, octubre de 1986 (12 horas). El Ing. Quím. Carlos A. Giúdice tuvo a su cargo el módulo correspondiente a Pinturas, el Ing. Quím. Juan J. Caprari, Preparación de Superficies y el Ing. Quím. Alberto C. Aznar, Control de calidad. Al cierre se efectuó un panel de discusión sobre dichos temas.

#### **9.2 Actuación universitaria**

9.2.1 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, División de Química Analítica, Cátedra de Química Analítica I. Dr. Reynaldo C. Castells, Profesor Titular; Lic. Mónica L. Casella, Ayudante Diplomado.

9.2.2 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, División de Química Analítica, Cátedra de Química Analítica Avanzada II. Dr. Angel M. Nardillo, Profesor Adjunto a cargo de la cátedra; Dr. Eleuterio L. Arancibia, Jefe de Trabajos Prácticos.

9.2.3 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, División Química Analítica, Curso de Correlación para Ingeniería Química, Dr. Vicente F. Vetere, Profesor Titular por concurso.

9.2.4 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, División Química analítica, Cátedra de Química Analítica Avanzada

IV. Lic. Roberto Romagnoli, Ayudante Diplomado.

9.2.5 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Agronomía, Cátedra de Química Analítica (cuali y cuantitativa). Ing. Quím. Antonio S. Padula, Ayudante Diplomado.

9.2.6 Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Carrera de Ingeniería Mecánica, Cátedra de Química Aplicada. Lic. en Química Raúl L. Pérez Duprat, Profesor Asociado.

9.2.7 Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Carrera de Ingeniería Química, Cátedra de Química Analítica. Ing. Quím. Antonio S. Padula, Jefe de Trabajos Prácticos.

## **10. TESIS**

### **10.1 De licenciatura**

-----

### **10.2 De doctorado**

10.2.1 Lic. Roberto Romagnoli. Finalizó la tarea experimental y la redacción del texto. Tema: "Estudio electroanalítico del sistema cobre-perclorato cúprico-cloruro de sodio-agua; determinación de las constantes operacionales de los clorocomplejos de cobre". Director: Dr. Vicente F. Vetere.

10.2.2 Mónica Laura Casella. En ejecución. Tema: "Estudio de procesos de evaporación de solventes por cromatografía gaseosa". Dirección: Dres. Reynaldo C. Castells y Angel M. Nardillo.

## **11. CONGRESOS Y REUNIONES CIENTIFICAS**

### **11.1 Participación en Congresos en el país**

11.1.1 XII Jornadas Nacionales de Corrosión, organizadas por la Asociación Argentina de Corrosión y el Instituto de Desarrollo y Diseño (INGAR), Santa Fe, 22 al 24 de octubre de 1986. Asistieron los Ings. Qcos. Juan J. Caprari, Carlos A. Giúdice, Alejandro Di Sarli y Alberto C. Aznar y la Dra. en Qca. Beatriz del Amo. Se presentaron los trabajos que se indican en el punto 13.3.11, publicados en los Anales de la citada Reunión Científica. La delegación fue presidida por el Ing. Qco. Juan J. Caprari.

11.1.2 II Congreso Latinoamericano y X Simposio Nacional de Control Automático. Buenos Aires, 13 al 17 de octubre de 1986. Asistió la Ing. Quím. Mónica P. Damia.

### **11.2 Participación en Congresos en el extranjero**

11.2.1 IV Congreso Español de Corrosión y Protección, Madrid, España, 11-14 de febrero de 1986.

Estudio sobre la acción de granallas angulares sobre superficies de acero. O. Slutzky, J.J. Caprari, P.L. Pessi y J.F. Meda.

El deterioro del recubrimiento protector, factor clave en la rotura de un álabe de turborreactor. M. Bulfon, J.J. Caprari y E. Caravelli.

11.2.2 7th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction, Ottawa, Canadá, 18 al 22 de agosto de 1986.

Behaviour of volcanic glasses reaction with portland cement alkali. O.R. Batic, C.R. Cortellezzi, J.D. Sota, P.J. Maiza, R. Pavlicevic y R.R. Iasi. Trabajo interinstitucional (el último de los autores citados pertenece al CIDEPINT).

11.2.3 Fall Meeting of the American Chemical Society Division of Polymeric Materials: Science and Engineering. Anaheim, California, EE.UU., 7-12 setiembre de 1986.

Application of Powder Coatings. Viscosity and Density Measurements in Conventional Fluidized Bed. Augusto J. Damia y J.J. Caprari.

11.2.4 II Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección, Maracaibo, Venezuela, 10-14 de noviembre de 1986.

Nuevos avances en el desarrollo de revestimientos industriales. Conferencia Plenaria. Dr. Vicente J.D. Rascio.

Estudio reológico para evaluar la resistencia al escurrimiento ("sagging") de pinturas tixotrópicas. C.A. Giúdice, B. del Amo y V. Rascio.

## **12. OTRAS ACTIVIDADES**

### **12.1 Distinciones honorarias**

#### **Dr. Vicente J.D. Rascio**

Miembro del Directorio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

Coordinador (conjuntamente con el Dr. Jorge J. Ronco) de la Comisión Asesora Honoraria en Tecnología de la CIC.

Presidente de la Comisión Coordinadora de Becas y Subsidios de la CIC.

Presidente de la Comisión de Extensionismo de la CIC.

Miembro del Comité International Permanent pour la Recherche sur la Préservation des Matériaux en Milieu Marin (Bélgica).

Miembro de la Society for Underwater Technology (Gran Bretaña).

Miembro de la American Chemical Society (EE.UU.).

Miembro de la Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

Miembro del Comité Editor de la Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección (España).

Miembro del Comité Editor de la Revista de Metalurgia (España).

Secretario de la Asociación Iberoamericana de Corrosión y Protección (AICOP).

Miembro de la Comisión del Subprograma de la Pequeña y Mediana Industria Química de la SECYT (resolución N° 241/85) creada en el ámbito del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo en Petroquímica.



**Ing. Juan J. Caprari**

Miembro de la Asociación Argentina de Reología.

Secretario de la Comisión de Pinturas Marinas del IRAM.

Representante del CIDEPINT en el Sc 1000 c de Pinturas Marinas del IRAM.

**Ing. Alejandro Di Sarli**

Vicepresidente del Centro Argentino de Estudios de Corrosión (CEARCOR).

Miembro del Comité Nacional que trata los temas de la "Technical Commision 156, Corrosion" de la International Standards Organisation (ISO).

**Dr. Reynaldo César Castells**

Miembro de la Comisión Asesora Honoraria (Junta de Calificación) para el Personal de Apoyo de la CIC.

Consejero Delegado del Claustro de Profesores en el Consejo Departamental del Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

## **12.2 Colaboraciones**

12.2.1 Con la Universidad Nacional de Luján. Determinación de sodio por espectrofotometría de absorción atómica en soluciones acuosas. El propósito de las medidas fue el estudio del efecto de la Decis-2-5 de formulaciones comerciales que contienen el isómero activo de la Deltametrina al 2,5 % en la transferencia del sodio a través de la membrana de Leptodactylus Ocellatus (Amphibia, Anura).

12.2.2 Con el INIFTA, en la determinación de paladio por espectrofotometría de absorción atómica de 17 soluciones sulfúricas.

12.2.3 Con el CETMIC, en el asesoramiento y supervisión al técnico Jorge Rinaldi sobre ensayos químicos en muestras de minerales de distintas procedencias y composición.

12.2.4 Con la Universidad Nacional de Luján en la determinación por espectrofotometría de absorción atómica de plomo, cromo, cadmio y cinc en efluentes del Río Reconquista, correspondiente al plan de trabajos de la Lic. Carolina R. Loez, supervisada por los Doctores Alfredo Salibián y Héctor G. Tell.

12.2.5 Con el Instituto IRAM en las tareas de calificación de ensayos en balsas experimentales que se realizan en forma conjunta con la Armada Argentina. Ing. Qco. Juan J. Caprari.

12.2.6 Con el Instituto IRAM en el estudio y elaboración de nuevas normas sobre pinturas. Ing. Qco. Juan J. Caprari.

12.2.7 Con el Astillero Ministro Manuel Domecq García en la inspección de un submarino de la Armada. Ing. Qco. Carlos A. Giúdice.

12.2.8 Con el Astillero Ministro Manuel Domecq García se continuó

realizando el proceso de "argentinización" del pintado de submarinos construidos en dicho Astillero. Ing. Qco. Alberto C. Aznar.

### **12.3 Concurrencia a Cursos y Conferencias**

El Ing. Alberto C. Aznar disertó sobre el tema "Esquemas de pinturas para la protección de estructuras metálicas; sistemas homogéneos y heterogéneos", CEARCOR, abril de 1986.

El Lic. Roberto Romagnoli y el Ing. Qco. Alejandro Di Sarli concurrieron a la conferencia sobre "Fisicoquímica del hierro y sus óxidos", INIFTA, agosto de 1986.

El Ing. Qco. Alejandro Di Sarli concurrió al Seminario-Taller para especialistas en Corrosión de Tuberías de Concreto Preesforzado, Villa Carlos Paz, Córdoba, agosto 1986.

El Ing. Qco. Alejandro Di Sarli concurrió a las III Jornadas Argentinas de Informática en las Ciencias Químicas, Asociación Química Argentina, Buenos Aires, octubre de 1986.

### **12.4 Delegaciones a Congresos y Reuniones Científicas**

Ing. Juan C. Benítez, asistió al 3er. Microsymposium sobre Macromoléculas realizadas en el INIFTA, La Plata, julio 1986.

Ing. Qcos. Juan J. Caprari, Carlos A. Giúdice, Alberto C. Aznar, Alejandro Di Sarli y Dra. Beatriz del Amo asistieron como delegados del CIDEPINT, a las III Jornadas Nacionales de Corrosión, Santa Fe, octubre 1986.

Dr. Vicente J.D. Rascio, concurrió especialmente invitado por el Comité Organizador al II Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección, Maracaibo, Venezuela, noviembre de 1986.

### **12.5 Visitantes del país y del exterior**

Ing. M. Dondiz (ACINDAR)

Ing. Ricardo Mc Loughlin (ARPIN S.R.L.)

Sr. Alberto A. López (ASTARSA)

Ing. Oscar Antonucci (BARDAHL)

Ing. Hugo García (CIMSA)

Ing. A. Rovelli (CIMSA)

Sr. Osvaldo R. Doval (CIMSA)

Agrim. Ricardo M. Nutter (COLPA S.A.)

Ing. César Grande (Conjunto Obra LAS CATONAS)

Dr. Angel Alvarez Pérez (CONTINENTE S.A.)

Sr. José Gago (Consorcio Constructor Puerto Piray)

Arq. Jorge Cavano (Constructora del Este)

Sr. Domingo Maiuli (CHA-PLAS S.R.L.)

Dr. Oscar V. Zaga (DAPSA S.A.)

Sr. J.E. García (Distribuidora GARBES)

Sr. Eduardo L. Kuzmicz (ELECTROMAC S.A.)

Sr. Marcelo N. Carranza (EMEYCE S.R.L.)  
 Ing. E. Tálíce (ESUCO S.A. - Vial Hidráulica S.A.)  
 Sr. J. Sánchez (FLAMIA S.A.)  
 Ing. Juan S. Sicwald (GESIEMES S.A.)  
 Sr. Carlos L. Reverdito (IESICO)  
 Sr. Ernesto Abel Arca (Ing. Alberto Sotelo)  
 Lic. Martín Criado (INDOQUIM S.A.)  
 Sr. Pedro Sarricouet (INTECVA SUDAMERICANA S.R.L.)  
 Ing. Roberto R. Señaris (Instituto Tecnológico del Hormigón)  
 Sr. José C. Bassi (IPSAM S.A.)  
 Lic. Walter Jousset (IRAM)  
 Ing. Jorge Néstor Falestchi (J.F. Construcciones)  
 Lic. Dionisio Escudero (Laboratorios MED-VET S.A.)  
 Ing. Mario Barsiviera (Mc KEE del PLATA S.A.)  
 Sr. Héctor Meton (NAIDENOV y Cia. S.R.L.)  
 Ing. Rafael Martínez (NAIDENOV y Cía. S.R.L.)  
 Ing. Alejandro Blanco (ORMAS S.A.)  
 Sr. Tiziano J. Perini (ORMAS S.A.)  
 Sr. Alfredo F. Soriano (Paso Construcciones)  
 Sr. Eduardo Sánchez (PGM S.A.)  
 Sr. Daniel E. Preatoni (PROCEM)  
 Ing. Carlos A. Eberhard (Propulsora Siderúrgica S.A.)  
 Sr. Raúl O. Orellano (Propulsora Siderúrgica S.A.)  
 Sr. Julio Lischinsky (Protec-Solar S.A.)  
 Sr. Boris Strok (R.A.Y.S.A.)  
 Sr. Raúl Padovani (RAPIT S.A.)  
 Sr. Jorge A. B. Simpson (RESIN S.A.)  
 Sr. Oscar A. Larsen (RESIN S.A.)  
 Ing. Sergio Carlson (REVECAR S.A.)  
 Ing. Hugo M. Bazan (REVESTA S.A.)  
 Sr. Alberto A. Erdös (Roggio, Maronese, Facro)  
 Sr. Agustín Carrillo (SADE S.A.)  
 Dr. Héctor Calp (S.A. LUSOL I.C.)  
 Sr. Leonardo Gasparini (S.A. LUSOL I.C.)  
 Sr. Juan C. Moreno (S.A. LUSOL I.C.)  
 Ing. Ángel D. Ortiz (S.G.A.)  
 Sr. Pascual Perrone (S.G.A.)  
 Sr. Héctor D. Soria (S.G.S. Argentina)  
 Sr. Osvaldo R. Doval (S.G.S. Argentina)  
 Sr. Héctor R. Husmann (SIKA Argentina S.A.)  
 Ing. Néstor R. Nellar (SOMISA)  
 Ing. Miguel A. Rodríguez (SINTEPLAST S.A.)  
 Ing. Pedro Kühn (Sulzer Brothers Limited)  
 Sr. M. de la Fuente (Sulzer Brothers Limited)  
 Sr. Adolfo F. Giorno (TAFIDE S.A.)  
 Ing. José E. Olivares (TECHINT S.A.)  
 Ing. Julian Cavazzini (TECHINT S.A.)  
 Sr. Agustín Lucic (TECHINT S.A.)  
 Ing. Gustavo N. Bassino (Tecnokrat S.R.L.)  
 Sr. Daniel R. Luengo (TENAS S.A.)

Ing. Eduardo L. Aguirre (Municipalidad de Ensenada)  
Sr. Félix C. Henault (Schori Argentina S.A.)  
Téc. Alfredo B. Muzzi (YPF Destilería La Plata)  
Agrim. Héctor P. E. Rocca (Dirección de Vialidad)  
Arq. Marcelo Bilbao (Universidad Nacional de La Plata)  
M.M.O. Juan C. Cattaneo (Dirección Provincial de Arquitectura)  
Sr. Néstor Trujillo (Tintas Letta S.A.)  
Sr. Vicente Cacici (Tintas Letta S.A.)  
Ing. Luis J. Perfetti (DEBA)  
Ing. Guillermo F. Thompson (DEBA)  
Arq. H. Herrero Duclauc (DEBA)  
Arq. Horacio Marin (IUBA)  
Sr. Héctor O. Silva (Litoral Cía. Química)  
Ing. Guillermo Fernández (Wixpa S.A.)  
Ing. Hugo Leoz (ENACE)

### 13. TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS

#### 13.1 En CIDEPINT-Anales 1-1986 (14):

La problemática de la protección anticorrosiva del acero por medio de pinturas. V. Rascio, pág. 1-25.

Evaluación electroquímica de barnices sanitarios mediante corriente alterna. E.E. Schwiderke, A.R. Di Sarli, J.J. Podestá, Pág. 27-53.

Análisis de datos de medidas de impedancia aplicadas al estudio de recubrimientos orgánicos. E.E. Schwiderke, A.R. Di Sarli, Pág. 55-76.

Pinturas antiincrustantes a base de resina colofonia y caucho clorado. B. del Amo, C.A. Giúdice, V. Rascio, O. Sindoni, pág. 77-99.

Diseño factorial aplicado a la formulación y ensayo de pinturas antiincrustantes. C.A. Giúdice, B. del Amo, pág. 101-117.

Composición y velocidad de disolución del ligante de pinturas antiincrustantes durante su inmersión en agua de mar. C.A. Giúdice, B. del Amo, V. Rascio, O. Sindoni, pág. 119-133.

Método de concentración y conservación de **Skeletonema Costatum** para alimentación de larvas de cirripedios, I. M.E. Stupak, pág. 135-144.

Estudio de la lixiviación del óxido cuproso en pinturas antiincrustantes vinílicas. J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi, V. Rascio, pág. 145-164.

Termodinámica de la asociación molecular entre el óxido de tri-n-octilfosfina y haloalcanos, estudiada por cromatografía gas-líquido. R.C. Castells, A.M. Nardillo, pág. 165-184.

Un método alternativo para la determinación de cromatos en imprimaciones reactivas. R.R. Iasi, R.H. Pérez, J.J. Caprari, pág. 185-195.

Técnicas de espectroscopía infrarroja aplicadas al control de procesos y productos de la industria de pinturas. R.L. Pérez Duprat, pág. 197-204.

El problema de la corrosión microbiológica de superficies protegidas por pinturas. J.J. Caprari, pág. 205-238.

Estudio preliminar de la acción de disolventes clorados sobre superficies de hierro, aluminio y cobre. J.J. Caprari, O. Slutzky, M.J. Chiesa, pág. 239-257.

Aplicación de la computación a la búsqueda documentaria. J.F. Meda, M.I. López Blanco, M.P. Damia, pág. 259-274.

### **13.2 En CIDEPINT-Anales 2-1986 (9):**

Desarrollos actuales en las técnicas de protección y mantenimiento de estructuras oceánicas. J.J. Caprari, pág. 1-22.

Bioactividad de pinturas antiincrustantes tixotrópicas basadas en resina colofonia y caucho clorado. C.A. Giúdice, J.C. Benítez, B. del Amo, V. Rascio, pág. 23-40.

Estudios ecológicos sobre las comunidades incrustantes de la toma de agua de la central eléctrica Necochea (Puerto Quequén, Argentina), período 1981-82. G. Brankevich, J.L. Flaminio, R. Bastida, pág. 41-99.

Aplicación de técnicas con corriente alterna para la evaluación de ligantes para pinturas anticorrosivas. I. Influencia del tipo de plastificante en formulaciones a base de caucho clorado. A.R. Di Sarli, E.E. Schwiderke, pág. 101-114.

Aplicación de técnicas con corriente alterna para la evaluación de ligantes para pinturas anticorrosivas. II. Influencia de la composición química. A.R. Di Sarli, E.E. Schwiderke, J.J. Podestá, pág. 115-132.

Fundamentos matemáticos para el cálculo de la permeabilidad al agua de películas orgánicas soportadas por un sustrato metálico. E.E. Schwiderke, A.R. Di Sarli, pág. 133-150.

Estudio de interacciones polímero-solvente por cromatografía gaseosa. Sistemas constituidos por hidrocarburos y alcoholes con poli (acetato de vinilo). R.C. Castells, G.D. Mazza, E.L. Arancibia, pág. 151-169.

Aplicación de técnicas con corriente alterna para la evaluación de ligantes para pinturas anticorrosivas. III. Influencia del espesor de película. A.R. Di Sarli, E.E. Schwiderke, J.J. Podestá, pág. 171-192.

Toxicidad y riesgos en la industria de la pintura. Prevención y medidas de seguridad. C.A. Giúdice, B. del Amo, pág. 193-223.

**En publicaciones científicas del país y del exterior (28).** Se hace notar que algunos de estos trabajos fueron publicados anteriormente en CIDEPINT-Anales:

### **13.3.1 Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección (España).**

Calibración de un viscosímetro torsional de cilindros concéntricos rotatorios. O. Slutzky y G. Pellegrini, **16** (5), 307-312, (1985). Publicado en 1986.

La problemática de la protección anticorrosiva del acero por medio de pinturas. V. Rascio, **16** (6), 347-355, (1985). Publicado en 1986.

Evaluación electroquímica de barnices sanitarios mediante corriente alterna. E.E. Schwiderke, J.J. Podestá y A.R. Di Sarli, **16** (6), 356-364, (1985). Publicado en 1986.

Un modelo de empaquetamiento de partículas de pigmento en película de pinturas protectoras. R.C. Castells, J.J. Caprari, J.F. Meda y M.P. Damia, **16** (6), 365-369 (1985). Publicado en 1986.

Método de determinación de zinc metálico en polvo de zinc. R.R. Iasi, M. Rocca y R.H. Pérez, **16** (6), 371-373 (1985). Publicado en 1986.

Desarrollos actuales en las técnicas de protección y mantenimiento de estructuras oceánicas. J.J. Caprari, **17** (2), 91-97, (1986).

Pinturas antiincrustantes emulsionadas a base de caseína. J.J. Caprari, **17** (2), 98-104, (1986).

Estudio sobre los procesos de epibiosis de las comunidades incrustantes del Puerto de Mar del Plata. M. Trivi de Mandri, V. Lichtschein de Bastida y R. Bastida, **17** (2), 107-113, (1986).

Diseño factorial aplicado a la formulación y ensayo de pinturas antiincrustantes. C.A. Giúdice y B. del Amo, **17**, 141-145, (1986).

### **13.3.2 Journal of Coatings Technology (EE.UU.)**

Composition and dissolution rate of antifouling paint binders (soluble type) during their immersion in artificial sea water. C.A. Giúdice, B. del Amo, V. Rascio y O. Sindoni, **58** (733), 45-50, (1986).

### **13.3.3 Journal of Chemical Technology and Biotechnology (Gran Bretaña)**

Bioactivity of antifouling paints based on organotin toxicants. J.C. Benítez,

C.A. Giúdice y V. Rascio, **35A**, 387-394 (1985). Publicado en 1986.

#### **13.3.4 Progress in Organic Coatings (Suiza)**

A study of the leaching rate of cuprous oxide from vinyl antifouling paints. J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi y V. Rascio, **13**, 431-444 (1986).

#### **13.3.5 Journal of the Oil and Colour Chemists' Association (Gran Bretaña)**

Antifouling paints based on WW rosin and chlorinated rubber; influence of binder composition and content. B. del Amo, C.A. Giúdice, V. Rascio y O. Sindoni, **69** (7), 178-185 (1986).

#### **13.3.6 Journal of Chromatographic Science (EE.UU).**

Trace analysis in petrochemical samples: determination of sulfolane in raffinate and extract currents. E.L. Arancibia, A.M. Nardilo y R.C. Castells, **23**, 450-453 (1985).

#### **13.3.7 Anales de la Asociación Química Argentina (Argentina)**

Estudio de las interacciones polímero-solvente por cromatografía gaseosa; sistemas constituidos por hidrocarburos y alcoholes con poli (acetato de vinilo). R.C. Castells, G.D. Mazza y E.L. Arancibia, **73** (5), 519-530 (1985).

#### **13.3.8 Journal of Solution Chemistry (EE.UU.)**

Thermodynamics of the molecular association of tri-n-octylphosphine oxide and haloalkanes using gas-liquid chromatography. R.C. Castells y A.M. Nardillo, **14** (2), 87-100 (1985).

#### **13.3.9 Proceedings of the ACS Division of Polymeric Materials; Science and Engineering, Anaheim, California**

Application of powder coatings; viscosity and density measurements in conventional fluidized bed. A.J. Damia, J.J. Caprari, **55**, 626-633 (1986).

#### **13.3.10 Proceedings of the Argentine-USA Workshop on Biodeterioration (CONICET-NSF), edición bilingüe inglés-español.**

Anticorrosive protection by paints in marine and industrial environment. J.J. Caprari, Published by Aquatic Química SA, Sao Paulo, Brazil, pg. 217-237 (1986).

Studies of fouling of Argentine coasts. M.E. Stupak, Published by Aquatic Química SA, Sao Paulo, Brazil, pg. 239-258 (1986).

Antifouling protection by paints, V. Rascio, Published by Aquatic Quimica SA, Sao Paulo, Brazil, pg. 259-278 (1986).

**13.3.11 Anales de las III Jornadas Nacionales de Corrosión** Santa Fe, octubre 1986, Universidad Nacional del Litoral.

Toxicidad y riesgos relacionados con la fabricación y empleo de las pinturas. C.A. Giúdice, 90-117.

Estudio de la acción de granallas angulares sobre superficies de acero, O. Slutzky, J.J. Caprari, R. Ingeniero, J.F. Meda, 118-133.

Sistemas protectores del acero sometido a altas temperaturas, A.C. Aznar, 134-141.

Bioactividad de pinturas antiincrustantes tixotrópicas basadas en colofonia y caucho clorado, C.A. Giúdice, J.C. Benítez, B. del Amo y V. Rascio, 142-155.

Aplicación de pinturas en polvo; medidas de viscosidad y densidad en lechos fluidos convencionales, A.J. Damia y J.J. Caprari, 171-188.

Aplicación de técnicas de corriente alterna para la evaluación de ligantes para pinturas anticorrosivas, A.R. Di Sarli, E.E. Schwiderke y J.J. Podestá, 189-210.

Influencia de la concentración de aditivo tixotrópico y de la incorporación de diluyente sobre las propiedades reológicas de las pinturas, 211-220.

#### **13.3.12 Comparative Physiology and Ecology**

Inhibitory effect of decis-2-5 on the sodium met uptake through the in vivo skin of **Leptodactylus ocellatus** (Amphitrua, Anura), L.A. Fichera, A. Salibián y R.R. Iasi, 11 (1), 1-3 (1986). Trabajo interinstitucional (el último de los autores citados pertenece al CIDEPINT).

### **14. TRABAJOS EN TRAMITE DE PUBLICACION (21)**

#### **14.1 En CIDEPINT-Anales 1987 (10), aceptados:**

Estudio de la acción de granallas angulares sobre superficies de acero. O. Slutzky, J.J. Caprari, P.L. Pessi y J.F. Meda.

Pinturas para protección industrial. V. Rascio.

Estudio reológico para evaluar la resistencia al escurrimiento ("sagging")



de películas de pinturas tixotrópicas. C.A. Giúdice, B. del Amo y V. Rascio.

Método de cálculo y determinación de la corriente de intercambio. V.F. Vetere.

Separación sistemática y determinación de cobre y sus compuestos por espectrofotometría de absorción atómica en óxido cuproso industrial. R.R. Iasi y R.H. Pérez.

Estudio de interacciones polímero-solvente por cromatografía gaseosa. Copolímeros de acetato de vinilo y alcohol vinílico con hidrocarburos y alcoholes. R.C. Castells y G.D. Mazza.

Análisis de trazas en muestras petroquímicas; determinación de sulfolano en corrientes de extracto y refinado. E.L. Arancibia, A.M. Nardillo y R.C. Castells.

Influencia de la dilución sobre la pintabilidad y resistencia al escurrimiento ("sagging") de pinturas anticorrosivas tipo alto espesor. B. del Amo, C.A. Giúdice y V. Rascio.

Recubrimiento por sinterizado con pinturas en polvo. I. Estudio preliminar sobre variables de composición y condiciones de aplicación para el recubrimiento de piezas metálicas. A.J. Damia y J.J. Caprari.

Recubrimiento por sinterizado con pinturas en polvo. II. Medidas de viscosidad y densidad en lecho fluidizado convencional. A.J. Damia y J.J. Caprari.

#### **14.2 Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección, España (2)**

El problema de la corrosión microbiológica de superficies protegidas por pinturas. J.J. Caprari (aceptado).

Estudio preliminar de la acción de disolventes clorados sobre superficies de acero, aluminio y cobre. J.J. Caprari, O. Slutzky y M. J. Chiesa (aceptado).

#### **14.3 Progress in Organic Coatings, Suiza (2)**

A mathematical basis for the calculation of water permeability of organic films supported by metal substrates. E.E. Schwiderke y A.R. Di Sarli (aceptado).

Solvent evaporation rates measured by gas chromatography. R.C. Castells y M.L. Casella (aceptado).

#### **14.4 Journal of Applied Polymer Science, EE.UU. (1)**

Study of polymer-solvent interactions by gas chromatography. Copolymers of vinyl acetate and vinyl alcohol with hydrocarbons and alcohols. R.C. Castells y G.D. Mazza (aceptado).

#### **14.5 Journal of Chromatography, EE.UU. (2)**

On the possibility and consequences of using different concentration scales in the study of solution thermodynamics by gas-liquid chromatography. R.C. Castells (aceptado).

Thermodynamics of solution of halogenated hydrocarbons in mixture of tri-n-octylphosphine oxide and squalane using liquid-gas chromatography. A.M. Nardillo, R.C. Castells, E.L. Arancibia (aceptado).

#### **14.6 British Corrosion Journal, Gran Bretaña (1)**

Inhibitors influence on the corrosion process for the naval steel/adhesive-plastic tape/artificial sea water system. A.R. Di Sarli, E. Schwiderke y J.J. Podestá (aceptado).

#### **14.7 Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Gran Bretaña (1)**

Thixotropic antifouling paints based on rosin and chlorinated rubber. C.A. Giúdice, J.C. Benítez, B. del Amo, V. Rascio (aceptado).

#### **14.8 Journal of Electrochemistry, India (1)**

Data analysis of impedance measurements applied to the study of organic coatings on metallic substrates. E.E. Schwiderke y A.R. Di Sarli.

#### **14.9 Journal of the Oil and Colour Chemists Association, Gran Bretaña (1)**

Evaluation of anticorrosive paint binders by means of AC techniques. Influence of chemical composition. A.R. Di Sarli, E.E. Schwiderke y J.J. Podestá.

#### **14.10 Journal of the Electrochemical Society: Electrochemical Science and Technology, EE.UU.(1)**

Evaluation of anticorrosive paint binders by means of A.C. techniques. Influence of the coat thickness. A.R. Di Sarli y J.J. Podestá.

### **15. PUBLICACIONES DE DIVULGACION**

Predicción de la durabilidad de pinturas por medio de ensayos de envejecimiento. V. Rascio. NOTICOLOR, 3 (12), 2-3, enero-febrero 1986.

La función del control de obra en el pintado de estructuras. V. Rascio. NOTICOLOR, 3 (12), 7-8, enero-febrero 1986.

Preparación de superficies metálicas para pintar. V. Rascio. NOTICOLOR, 3 (13), 2-3, marzo-abril 1986.

Influencia de la contaminación atmosférica sobre el proceso de corrosión del acero. V. Rascio y J.J. Caprari. NOTICOLOR. 3 (13), marzo-abril 1986.

Protección catódica del acero en medios agresivos. J.J. Caprari. NOTICOLOR, 3 (14), 2-3, mayo-junio 1986.

Los recubrimientos metálicos y su eficacia en la protección de estructuras de acero. J.J. Caprari. NOTICOLOR, 3 (14), 9-10, mayo-junio 1986.

Recubrimientos de protección temporaria. J.J. Caprari. NOTICOLOR, 3 (15), 2-3, julio-setiembre 1986.

Pinturas: toxicidad de materiales formadores de película, disolventes y plastificantes. C.A. Giúdice y B. del Amo. NOTICOLOR, 3 (15), 7 y 10-11, julio-setiembre 1986.

Características esenciales de una cubierta protectora. V. Rascio. NOTICOLOR, aparecerá en 3 (16), 1986.

Pinturas: toxicidad de pigmentos, extendedores y aditivos. C.A. Giúdice y B. del Amo. NOTICOLOR, aparecerá en 3 (16), 1986.

## **16. TRABAJOS EN DESARROLLO**

- Metodología de trabajo y de cálculo para conocer los valores de los parámetros cinéticos en reacciones de corrosión.
- Estudio de una técnica para determinación de sulfato en aguas y su posible aplicación a otros materiales.
- Baños no tóxicos para cobreado electrolítico.
- Determinación de la velocidad de lixiviación del óxido cuproso mediante técnicas electroquímicas.
- Pinturas de imprimación; influencia de la forma y tamaño de partícula del cinc metálico.
- Efecto de la incorporación de óxido de hierro micáceo en sistemas anticorrosivos.
- Nivelado y escurrimiento en películas de pinturas para línea de flotación.
- Diseño e implementación de una nueva técnica electroquímica (coulostática) para la evaluación de sistemas anticorrosivos.
- Determinación de parámetros fisicoquímicos en barnices vinílicos.

Influencia del tipo y concentración de plastificante.

- Influencia del tiempo de dispersión sobre el efecto barrera de películas anticorrosivas.
- Esquemas de pintado. Influencia del número y composición de las diferentes capas sobre sus propiedades anticorrosivas.
- Pinturas anticorrosivas a base de caucho clorado-material bituminoso, con incorporación de pigmentos inhibidores.
- Sistemas anticorrosivos emulsionados a base de caucho clorado para uso exterior.
- Sistemas anticorrosivos emulsionados para inmersión continua.
- Sistemas protectores para aplicación bajo agua.
- Estudio preliminar sobre inhibidores para hidroarenado.
- Interacción entre sustrato y productos de pretratamiento.
- Aplicación de la simulación de sistemas al estudio de la lixiviación de tóxicos en pinturas antiincrustantes.
- Pinturas antiincrustantes a base de resinatos alcalinos.
- Síntesis de ligantes poliméricos para pinturas antiincrustantes.
- Influencia del método de aplicación y de las condiciones de secado sobre la bioactividad de pinturas antiincrustantes.
- Acción de tóxicos sobre organismos incrustantes.
- Estudio cromatográfico de la evaporación de solventes para pinturas.
- Empleo de sales orgánicas fundidas como fases estacionarias en cromatografía gas-líquido.
- Modificación de las propiedades adsorbentes de rellenos cromatográficos poliméricos por depósito de sustancias capaces de interaccionar fuertemente con los mismos.
- Estimación cuantitativa de microcantidades de estaño lixiviado de películas de pinturas antiincrustantes en contacto con agua de mar.
- Determinación cuantitativa de macrocantidades de tóxicos a base de compuestos organoestánicos incorporados a pinturas antiincrustantes.

## **17. CITAS DE TRABAJOS EN REVISTAS INTERNACIONALES**

Process of elaboration of cuprous oxide. Study of variables in the chemical reduction of cupric sulphate and electrochemical oxidation of metallic copper. V.F. Vetere, R. Romagnoli. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **58** (516), 771 (1985).

Effect of particle size distribution of cuprous oxide on the toxicity of antifouling paints. C.A. Giúdice, J.C. Benítez, V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **58** (519), 1371 (1985).

Biocidal activity of antifouling paints based on organotin toxicants. J.C.

Benítez, C.A. Giúdice, V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (525), 384 (1986).

Emulsified antifouling paints based on casein. J.J. Caprari, M.J. Chiesa, O. Slutzky, C. Lasquibar. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (525), 384 (1986).

Influence of formulation variables on the biocidal activity of antifouling emulsion paints. J.J. Caprari, O. Slutzky, M. Chiesa, C. Lasquibar. Abstract. World Surface Coatings Abstract (WSCA), **59** (525), 385 (1986).

Critical study of X-ray fluorescence calculations and analysis of errors. J.F. Meda, M. Rubio, R.T. Mainardi, M.P. Damia. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (525), 408 (1986).

Relationship between various physicochemical parameters of polymeric coatings on metal substrates obtained by DC and AC measurements. A.R. Di Sarli, N.G. Toneguzzo, J.J. Podestá. Abstract. World Surface Coatings Abstract (WSCA), **59** (525), 413 (1986).

Study of the leaching of cuprous oxide from vinyl antifouling paints. J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi, V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (528), 904 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 16Y177, 1986.

Bioactivity of antifouling paints based on organotin toxicants. J.C. Benítez, C.A. Giúdice, V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (529), 1078 (1986).

Composition and dissolution rate of antifouling paint binders (soluble type) during their immersion in artificial sea water. C.A. Giúdice, B. del Amo, V. Rascio, O. Sindoni. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (529), 1078 (1986). Citado en: Farbe + Lack, **92** (7), 612 (1986).

Preliminary study of the effect of chlorinated solvents on ferrous, aluminum and copper surfaces. J.J. Caprari, O. Slutzky, M. Chiesa, P.L. Pessi. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1540 (1986).

Problems of anticorrosive protection of steel by paints. V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1542 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 8K355, 1986.

Analysis of impedance data in the study of organic coatings. E.E. Schwiderke, A.R. Di Sarli. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1543 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 15Y144, 1986.

Electrochemical evaluation of internal can coatings with AC current. E.E. Schwiderke, A.R. Di Sarli, J.J. Podestá. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1543 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 15Y138, 1986.

Study of the leaching of cuprous oxide in antifouling paints. J.J. Caprari, O. Slutzky, P.L. Pessi, V. Rascio. Abstract. World Surface Coatings Abstract (WSCA), **59** (532), 1551 (1986).

Microbiological corrosion of painted surfaces. J.J. Caprari. Abstracts. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1551 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 8K356, 1986.

Antifouling paints based on rosin and chlorinated rubber. I. Influence of composition and quantity of binder. B. del Amo, C.A. Giúdice, V. Rascio, O. Sindoni. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1551 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 16Y153, 1986.

Factorial design applied to the formulation and testing of antifouling paints. C.A. Giúdice, B. del Amo. Abstract. World Surface Coatings Abstracts, **59** (532), 1552 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 15Y104, 1986.

Composition and dissolution rate of antifouling paint binders during immersion in artificial sea water. C.A. Giúdice, B. del Amo, V. Rascio, O. Sindoni. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1552 (1986).

An alternative method for determination of chromates in reactive primers. R.R. Iasi, R.H. Pérez, J.J. Caprari. Abstract. World Surface Coatings Abstracts (WSCA), **59** (532), 1578 (1986).

IR spectroscopic techniques applied to the control of processes and products in the paint industry. R.L. Pérez Duprat. Abstract. World Surface Coatings Abstract (WSCA), **59** (532), 1579 (1986). Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI), 15Y128, 1986.

High build paints based on chlorinated rubber/coal tar pitch binders. J.J. Caprari, H.R. Rodríguez Presa, B. del Amo, C. Lasquíbar. Citado en: Paint & Resin, **56** (3), 41 (1986).

Termodinámica de la asociación molecular entre el óxido de tri-n-octilfosfina y haloalcanos estudiada por cromatografía gas-líquido. R.C. Castells, A.M. Nardillo. Abstract. Referativnyi Zhurnal (Institute of Scientific Information-Academy of Sciences of the USSR) (VINITI),

15G3253, 1986.

## **18. CONVENIOS**

### **18.1 Con Universidades**

Continuó vigente el convenio celebrado oportunamente con la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (Departamento de Química Analítica) para trabajar en forma conjunta sobre temas de cromatografía. Actuaron como coordinadores los Dres. M. Roselli y R.C. Castells.

### **18.2 Con Empresas**

Continuó vigente el convenio con la firma Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. (IMPSA), concretado para determinar características físicas, químicas y tecnológicas de pinturas y recubrimientos protectores y para realizar actividades complementarias en relación con este tema.

Continuó vigente el convenio con la Dirección de la Energía de la Provincia de Buenos Aires (DEBA), que fuera firmado para estudiar y resolver los problemas de preparación de superficies, aplicación de pinturas, selección de esquemas de pintado y control de calidad, auditorías en fábrica y en obra, en relación con la Central Eléctrica 2 x 310 Mw que se construye en la localidad de Ing. White, partido de Bahía Blanca.

Mantuvo su vigencia el convenio con la firma Cometarsa, Construcciones Metálicas Argentinas, S.A., Industrial y Comercial, para efectuar determinaciones de características mecánicas, físicas y químicas de pinturas y materiales relacionados y otras actividades conexas.

Continuó vigente el convenio con la empresa PGM Petroquímica General Mosconi S.A., que tiene como objetivo realizar estudios sobre problemas de corrosión, pinturas, estudios por cromatografía, desarrollo de métodos analíticos, etc., de acuerdo con las necesidades de la misma.

### **18.3 Con organismos nacionales**

Continuó vigente el convenio celebrado oportunamente con el INIDEP, a través del LEMIT, destinados a permitir estudios entre dicho Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero y el CIDEPINT sobre el tema incrustaciones biológicas y biodeterioro en medio marino. De esta manera se continúa con investigaciones iniciadas en 1964, habiéndose estudiado hasta el presente Mar del Plata, Puerto Quequén, Puerto Belgrano e Ingeniero White. Estas tareas se encuadrarán en el futuro en el Acuerdo CIC-INIDEP suscrito el día 2 de diciembre de 1986.

El CIDEPINT actuó, a través del Dr. V. Rascio como Coordinador del Programa ECOMAR (Convenio Servicio Naval de Investigación y

Desarrollo-CONICET), estudio multidisciplinario sobre corrosión y protección en medio marino.

Se encuentra en trámite un contrato de locación de obra entre el SENID y la CIC para efectuar, por intermedio del CIDEPINT, un estudio sobre un sistema anticorrosivo-antiincrustante para uso de la Armada. Los aportes se concretarán en 1987.

## **19. PROGRAMAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DEL CONICET**

El CIDEPINT obtuvo el apoyo del CONICET para cuatro Programas de Investigación y Desarrollo, período 1985/88, constituyendo esto un importante refuerzo presupuestario que permitirá avanzar significativamente en los siguientes temas:

- PID 9144-01 Revestimientos orgánicos e inorgánicos para protección anticorrosiva en medio marino. Responsable: Dr. V. Rascio.
- PID 9144-02 Prevención de la fijación de organismos incrustantes por medio de pinturas. Responsable: Ing. C.A. Giúdice.
- PID 9144-03 Estudios sobre preparación y pretratamiento de superficies y métodos de aplicación de sistemas protectores. Responsable: Juan J. Caprari.
- PID 9144-04 Investigación de mecanismos de selectividad en cromatografía, secado de películas y desarrollos analíticos. Responsable: Dr. R.C. Castells.

El monto total 1985/86 fue de A 54.174.

Se han presentado los informes de avance (ver punto 8) correspondientes a dicho período y las solicitudes de financiamiento para 1987.

## **20. PROGRAMA PRIORITARIO DE EXTENSIONISMO DE LA CIC**

La Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires tomó oportunamente la decisión política de promover la tarea de Extensionismo Industrial de sus Centros de Investigación Tecnológica, con el objetivo de contribuir a aumentar la calidad de la producción y la eficiencia de la pequeña y mediana empresa (PYME), que manufactura determinados productos, así como también para brindar asistencia técnica a los usuarios de los mismos.

Esta decisión atendió, además, a resolver una realidad concreta, ya que en el territorio de la Provincia de Buenos Aires existen unos 50.000 establecimientos industriales, de los cuales el 92 % exhiben la conformación y problemática de la PYME, manifestando dificultades específicas para llegar a un desarrollo adecuado.

Este Programa Prioritario se inserta dentro de los planes de apoyo



a la modernización y al desarrollo tecnológico programado por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, correspondiendo al CIDEPINT el proyecto relacionado con la Industria de la Pintura y Afines.

Los aspectos que se consideran en esta primera etapa están vinculados con la formación de recursos humanos, tecnología de producción y gestión de calidad, información tecnológica, dirección y gestión, determinación de mercados de productos y materias primas y promoción industrial y financiación. Como algunos de los aspectos citados escapan al marco de la CIC, se buscará interaccionar con otros organismos.

La CIC aportó, durante el año 1986, la cantidad de A 30.000 para gastos de funcionamiento de los proyectos (A 7.500 para el correspondiente al CIDEPINT). También en este caso se han presentado los informes de la actividad desarrollada en el período y presupuestos de capital y funcionamiento para 1987.

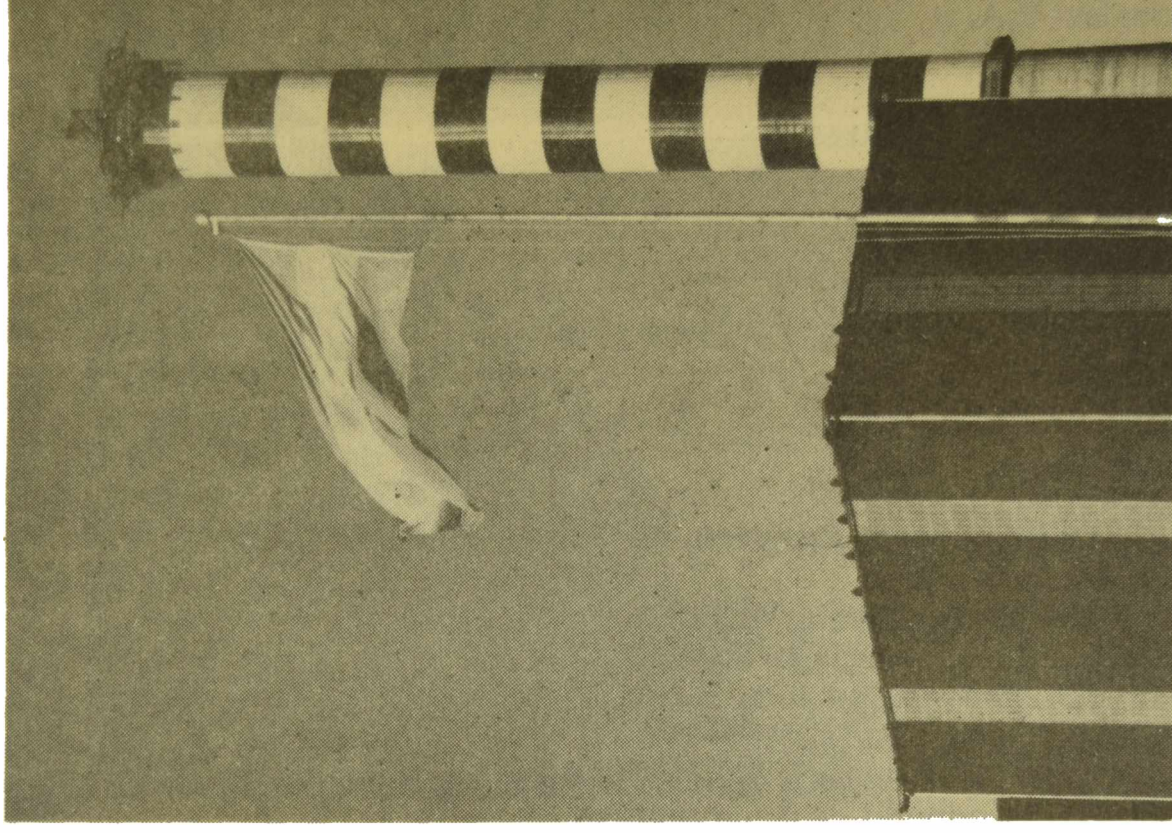
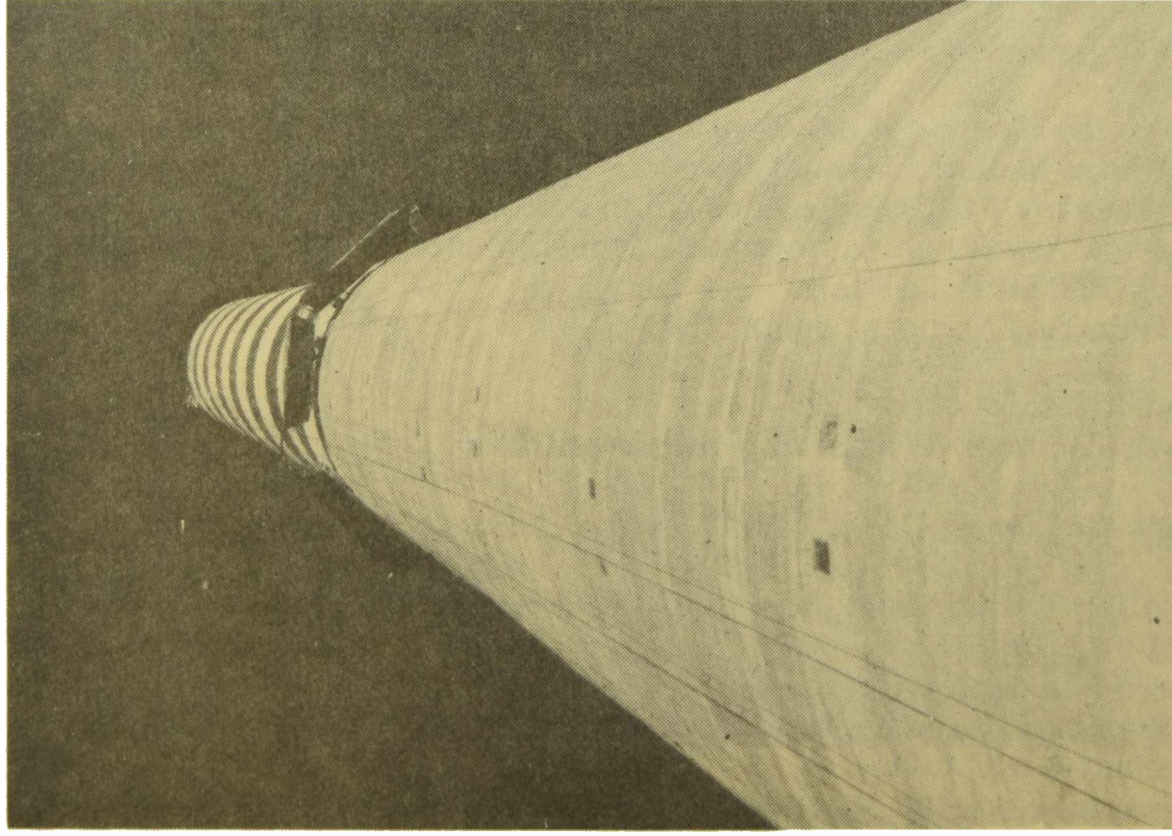
## **21. ACCIONES DE ASESORAMIENTO Y SERVICIOS TECNICOS**

Dentro del marco precitado se trabajó en particular con 4 productores, 2 aplicadores y 4 usuarios, pero además se atendieron los requerimientos de 105 empresas, y organismos estatales, a saber:

### **21.1 Empresas privadas (89):**

Acindar S.A.  
Ancev S.C.A. y Mario Caroleo  
Arteico S.A.  
Astarsa  
Bardhal  
Bymo  
Celulosa Puerto Piray  
Cimsa  
Colorín S.A.  
Colpa S.A.  
Cometarsa  
Conjunto Obra "Las Catonas"  
Continente S.A.  
Consorcio Constructor Puerto Piray  
Construmetal Müller S.A.  
Constructora del Este  
Cha-Plas S.R.L.  
Dapsa (Destilería Argentina de Petróleo S.A.)  
Distribuidora Garbés  
Electromac S.A.  
Emapí S.A.  
Empresa Terminal  
Emeyce S.R.L.  
Establecimiento Metalúrgico Colón  
Esuco S.A.

Famexa S.R.L.  
 Flamia S.A.  
 Gesiemes S.A.  
 Iecsa Sideco U.T.E.  
 Iesico  
 Ing. Alberto Sotelo  
 Indoquim S.A.  
 Industrias Quimical S.A.  
 Industrias Belgrano S.A.  
 Industrias Puerto San Martín S.A.  
 Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. (IMPSA)  
 Intecva Sudamericana S.R.L.  
 Instituto Tecnológico del Hormigón  
 Ipsam S.A.  
 Iram  
 J.F. Construcciones  
 José Luis Triviño Construcciones  
 Kelube Argentina  
 Laboratorios Med-Vet S.A.  
 La Ebonita Argentina  
 Ligantex S.R.L.  
 Litoral Cia. Química  
 Maleic S.A.  
 Mc Kee del Plata S.A.  
 Mellor Goodwin S.A.  
 Naidenov y Cia. S.R.L.  
 Ormas S.A.  
 Paso Construcciones  
 Petroquímica General Mosconi S.A.  
 Polisur S.M.  
 Proalistar S.A.  
 Procem S.A.  
 Propulsora Siderúrgica S.A.  
 Protec-Silos S.A.  
 Química Houghton  
 R.A.Y.S.A.  
 Rapit S.A.  
 Resin S.A.  
 Revecar S.A.  
 Revesta S.A.  
 Roggio, Maronese Facro, S.A.  
 S.A. Alba  
 Sade S.A.  
 Saieva Patagónica S.A.  
 S.A. Lusol I.C.  
 Schori Argentina S.A.  
 Secin S.A.  
 Serviacero-Div. Sidercolor S.A.  
 S.G.A. - Siryi, del Gerbo, Azanza  
 S.G..S. Argentina S.A.



El CIDEPINT realizó el asesoramiento para el pintado de la superficie de hormigón de la chimenea de la **Obra Central Termoeléctrica DEBA, Bahía Blanca**; se estudió el problema y se indicó la metodología a seguir para mejorar la adhesión de las pinturas

Sherwin Williams S.A.  
Sika Argentina S.A.  
Sintoplast S.A.  
Sitra S.A.  
Somisa  
Sulzer Brothers Limited  
Tafide S.A.  
Techint S.A.  
Tecnokrat S.R.L.  
Tecno-Sur S.R.L.  
Tenas S.A.  
Tintas Letta S.A.  
Vortex Argentina S.A.  
Wixpa S.A.

**21.2 Con Organismos de la Provincia de Buenos Aires (9):**

Comisaria Lanús, Sección Primera  
Dirección de la Energía (DEBA)  
Dirección de Sumarios Judiciales - Temperley  
Dirección de Vialidad (DVBA)  
Instituto de la Vivienda (IVBA)  
Dirección Provincial de Arquitectura  
Obras Sanitarias (OSBA)  
Servicio Penitenciario  
Municipalidad de Ensenada

**21.3 Con Organismos Nacionales y Empresas del Estado (7):**

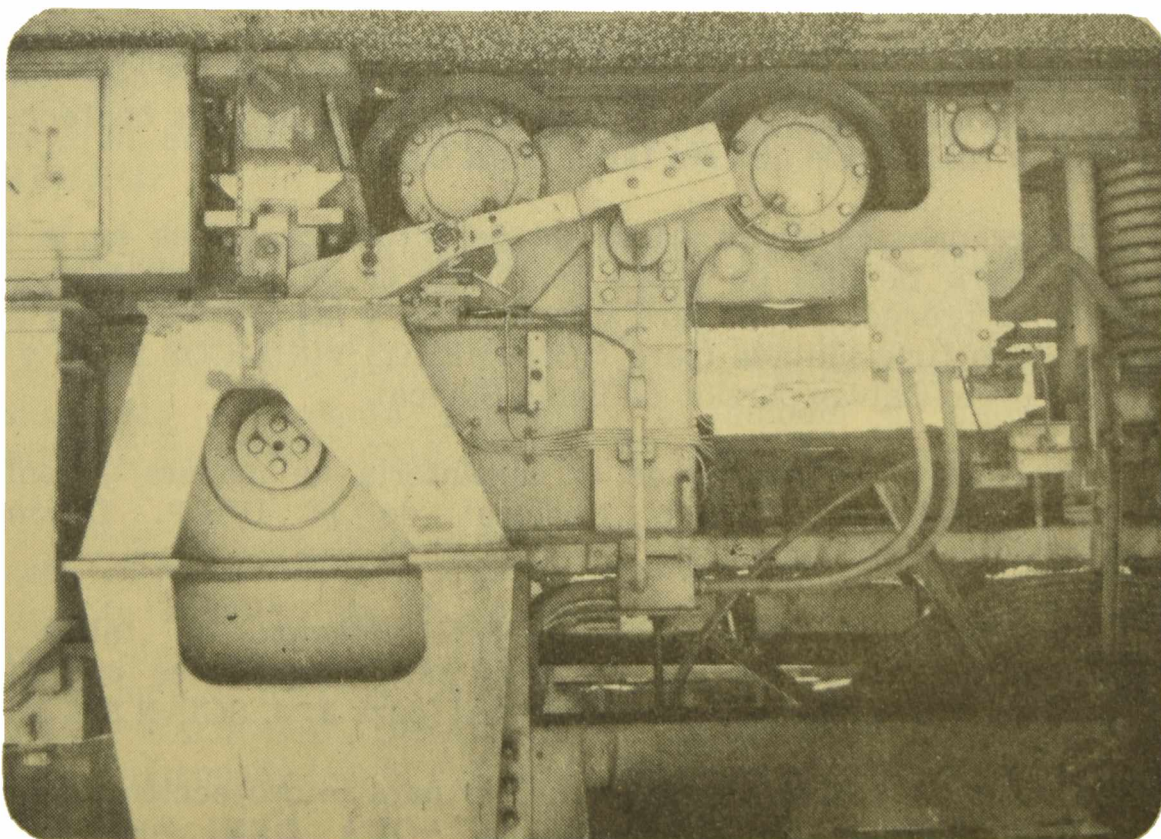
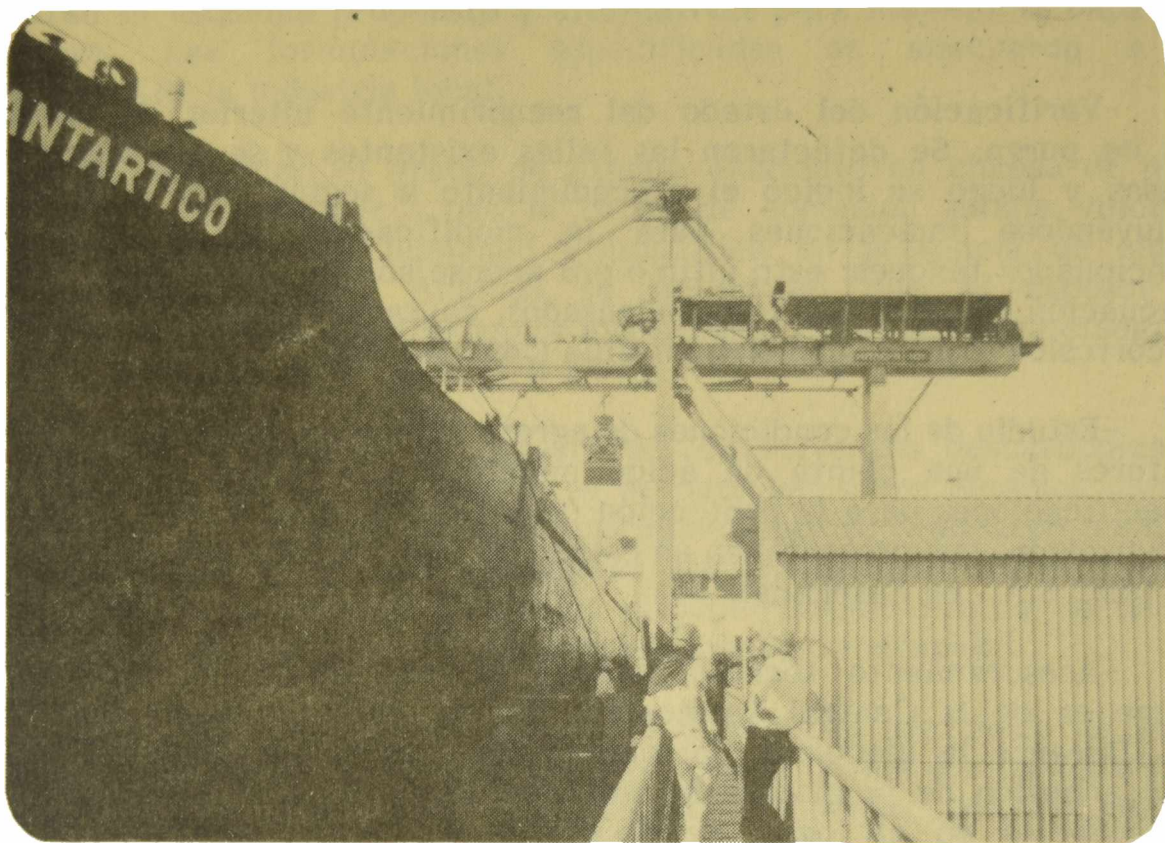
Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires (SEGBA)  
Astillero Ministro Manuel Domecq García  
Astilleros y Fábricas Navales del Estado S.A. (AFNE)  
Arsenal Naval Puerto Belgrano, Departamento Talleres Generales  
YPF Destilería La Plata  
Universidad Nacional de La Plata  
ENACE

**21.4 Certificaciones de aptitud técnica emitidas: 1.200**

**21.5 Especificaciones CIDEPINT (37):**

Astilleros Ministro Manuel Domecq García (14)  
Maleic S.A. (3)  
Dirección de la Energía (4)  
Universidad Nacional de La Plata (3)  
Techint S.A.C.I. (13)





Puente Grúa de 10 toneladas, en **ACINDAR, Villa Constitución:**  
se realizó la inspección para determinar el grado de ataque de la  
superficie metálica y se confeccionaron las especificaciones  
para preparación y pintado de la superficie.

## 21.6 Asesoramientos más importantes realizados

-Verificación del estado del recubrimiento interior de tanques de gas de purga. Se detectaron las fallas existentes y se establecieron sus causas y luego se indicó el procedimiento a seguir para la reparación, incluyéndose indicaciones para la modificación del diseño de los mencionados tanques; esto último era aconsejable a fin de lograr adecuada evacuación de los productos condensados, causantes principales del proceso de corrosión (para ACINDAR, en Villa Constitución).

-Estudio de las condiciones de agresividad a las que estaban sometidos sectores de una planta de ácido maleico, con el fin de confeccionar especificaciones para la protección de las cañerías de acero y estructuras de hormigón, que presentaban un estado de corrosión generalizado (Empresa MALEIC S.A., en Ensenada).

-Asesoramiento técnico durante la realización del pintado de la chimenea de la Central Termoeléctrica de DEBA en Bahía Blanca (pág. 63). Durante la ejecución del pintado se detectaron problemas relativos a la adhesión de la pintura al sustrato; luego de la realización diversas experiencias en el lugar, se aportaron las soluciones necesarias para la prosecución de los trabajos programados (para RESIN S.A.).

-Verificación del proceso de pintado en fábrica de tableros eléctricos, para establecer el procedimiento a seguir y determinar las características del acabado a emplear, sobre la base de especificaciones confeccionadas previo a la realización de esta tarea (para DEBA).

-Determinación de la causa de defectos aparecidos en la pintura aplicada sobre tanques de acero contenedores de disolventes orgánicos. Se indicó el procedimiento para solucionarlos y las operaciones a realizar sobre la superficie pintada (para MONOMEROS VINILICOS S. M. y RESIN S.A., en Puerto Galván partido de Bahía Blanca).

-Evaluación del estado de la carpintería de madera y confección de especificaciones (Colegio Nacional de la UNLP, Decanato y Departamento de Química).

-Asesoramiento técnico para determinación de fallas en el revestimiento interior de los piletones para coagulantes en la Planta Potabilizadora de Agua en O.S.N. en Bernal (para E. J. SCIAN S.A.).

-Estudio de revestimientos a aplicar para la protección de las zonas de ataque químico en la Planta de AGUA DEMI, en la Central Termoeléctrica de Bahía Blanca. Se confeccionaron las especificaciones técnicas para la preparación de la superficie y pintado (para DEBA).

-Revisión de la especificación FW83A1-rev1, CONSORCIO TECHINT LUMMUS-YPF, Proyecto de reconversión de la destilería Luján de Cuyo.

Se prepararon 12 especificaciones correspondientes a las pinturas que integrarán el esquema propuesto y alternativas para mejorar la capacidad protectora. Las formulaciones especificadas se adecuaron a las posibilidades de la industria local.

-Se determinó el grado de ataque existente en chapas de acero galvanizado y se estableció que la causa de corrosión estaba vinculada con la condensación de humedad atmosférica en presencia de cloruro y temperatura elevada. Además se determinó que el espesor del recubrimiento protector aplicado era insuficiente para los fines perseguidos (para CONSORCIO CONSTRUCTOR PUERTO PIRAY S.A.).

-Determinación de la agresividad de solventes descarbonizantes y líquidos espumígenos y dispersantes de petróleo sobre diversos metales (cobre, acero SAE 1010, etc.). Las determinaciones se realizaron mediante ensayos de pérdida de peso y técnicas electroquímicas sobre muestras de los líquidos dispersantes. Se evaluó el poder dispersante de los mismos en forma comparativa (para DEBA, Departamento Generación).

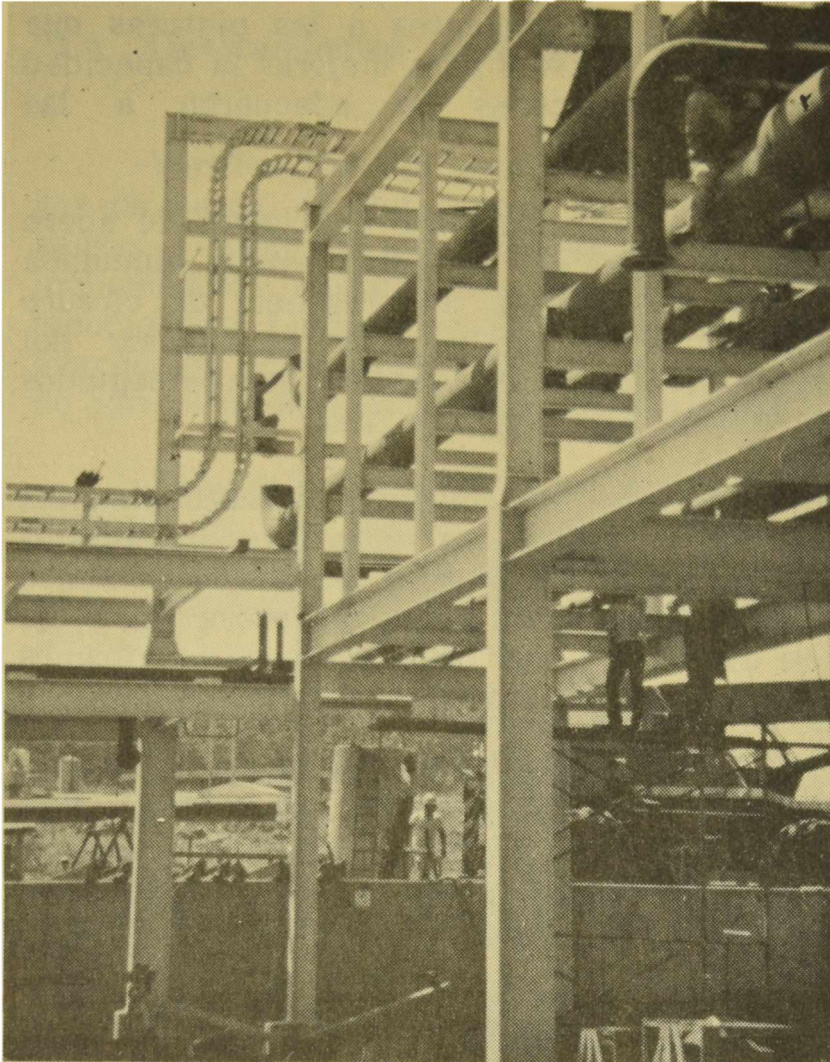
-Determinación del espesor de cadmiado de una pieza de acero. Analizada la cubierta metálica se encontró que la misma estaba constituida por una capa de cinc, depositada electrolíticamente, con el posterior tratamiento de un baño de cromato, es decir que no se ajustaba a lo requerido por el usuario (para DEBA, C.T.E. Bahía Blanca).

-Estudio de inhibidores de corrosión para circuitos cerrados de refrigeración. Se desarrollaron técnicas de control y posteriormente se ensayaron, en base a las mismas, los productos elaborados (para KELUBE y BARDHAL).

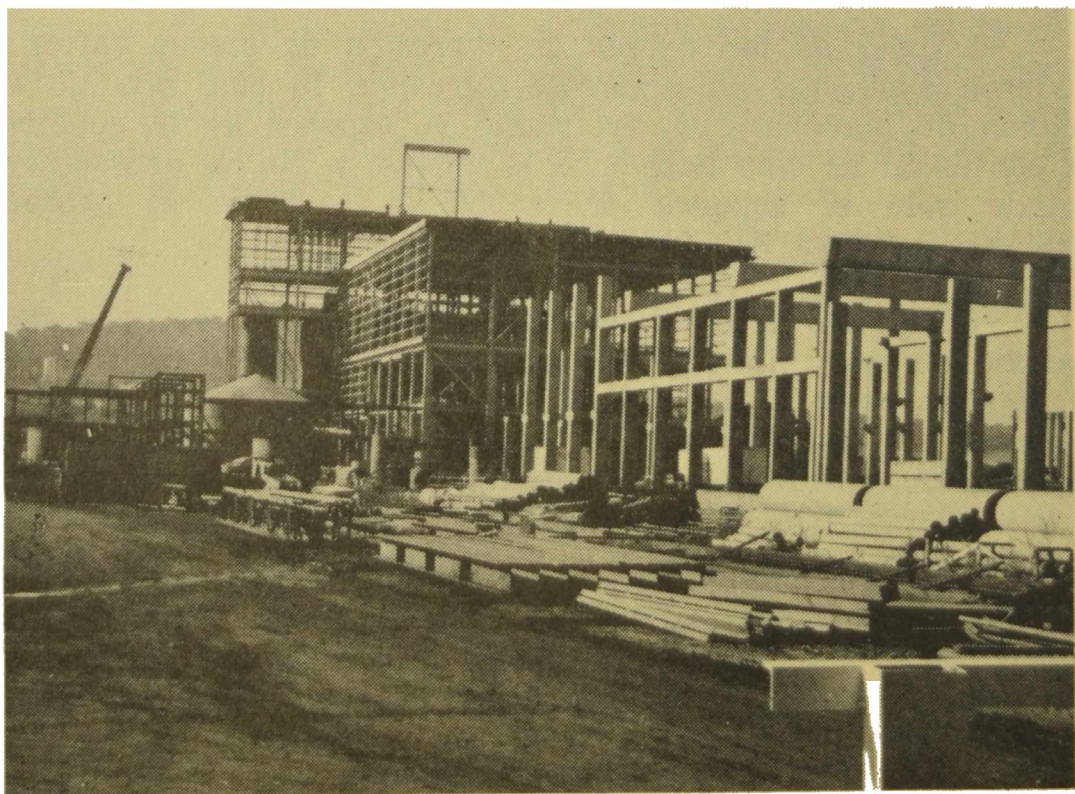
-Estudio de las causas de corrosión de piezas galvanizadas que estuvieron expuestas en ambiente agresivo, lo cual produjo ataque con aparición de manchas. Se determinó el espesor de la cubierta de cinc y el contenido de cinc activo de la misma a fin de establecer si estaba afectado sólo el aspecto decorativo o también el protector (para CONSORCIO CONSTRUCTOR PUERTO PIRAY S.A.).

-Desarrollo de pinturas antiincrustantes a base de resina colofonia y caucho clorado, tipo alto espesor. Se hizo una propuesta de pinturas tipo ligante soluble, con óxido cuproso como tóxico, que se estima resultarán efectivas para la protección del casco de embarcaciones de la Armada durante los lapsos requeridos (para el SENID, SERVICIO NAVAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, Contrato de Locación de Obra N° 57/86, refrendado por el P.E. de la Provincia de Buenos Aires, Decreto 9314/86).





Obra Celulosa Puerto Piray:  
diseño de sistemas para pro-  
tección de estructuras ex-  
puestas a la intemperie





## RENDICION GENERAL DE CUENTAS

### 22. CUENTA DE INGRESOS

#### 22.1 Subsidios recibidos de la CIC:

Para funcionamiento .....	A 13.200
Para equipamiento .....	A 15.840
Programa de extensionismo a la PYME .....	A 7.500

#### 22.2 Subsidios recibidos del CONICET:

Para funcionamiento del Centro .....	A 4.800
Para funcionamiento y equipamiento de los PID 914401/04 .....	A 41.982

#### 22.3 Intereses percibidos:

Cobrados y rendidos a la CIC .....	A 3.314
Cobrados y rendidos al CONICET .....	A 2.234

#### 22.4 Contratos de locación de obra:

Con el Servicio Naval de Investigación y Desarrollo .....	A 1.500
---	---------

#### 22.5 Otros aportes\*:

CIC, gas, energía eléctrica y teléfono .....	A 12.097
CIC, servicio de limpieza .....	A 8.948
CIC, servicio de vigilancia .....	A 5.205

#### 22.6 Recursos propios:

Ingresado por Cuenta de Terceros CIC 640/4 en concepto de servicios calificados y no calificados, asesoramien- tos, peritajes, etc. ....	A 74.934**
--	------------

#### 22.7 Retribuciones del personal:

CIC, Carrera del Investigador, del Personal de Apoyo y Planta Permanente .....	A 100.120
CONICET, Carrera del Investigador y del Personal de Apo- yo a la Investigación y Desarrollo .....	A 127.692

---

TOTAL DE INGRESOS .....A 419.366

---

\* Parte correspondiente al CIDEPINT, Edificio Bosque.

\*\* Aproximadamente U\$S 80.000 calculado a valor dólar oficial cada ingreso mensual.

### 23. CUENTA DE EGRESOS

en AUSTRALES (A)

	CIC	CONICET	OTROS	TOTAL
Personal .....	100.120	127.692	9.796	237.608
Equipo permanente .....	15.840	29.387	33.720	78.947
Material de consumo .....	25.132	7.697	15.709	48.538
Gastos de viaje .....	5.027	5.975	3.750	14.752
Otros .....	20.105	5.957	13.459	39.521
Construcciones .....	—	—	—	—
Total de Egresos .....	166.244	176.708	76.434	419.366
	(40 %)	(42 %)	(18 %)	

\* Ingresos propios, Cta. de Terceros CIC.

**Este ejemplar se terminó  
de imprimir el día  
10 de marzo de 1987.**

